В.В. Серебряков
П.Г. Балан



БИОЛОГИЯ

8

Учебник
для общеобразовательных
учебных
заведений

*Рекомендовано
Министерством
образования и науки
Украины*

*Киев
«Генеза»
2008*

ББК 28.6я721
С32

Рекомендовано Министерством образования и науки Украины (приказ № 179 от 17 марта 2008 г.)

Переведено с издания: Біологія: Підручн. для 8 кл. загальноосвіт. навч. закл. / В.В. Серебряков, П.Г. Балан. – К.: Генеза, 2008. – 288 с.: іл.

Перевод с украинского *П.Г. Балана*

**Издано за счет государственных средств.
Продажа запрещена**

Серебряков, В. В.
С32 Биология: Учебн. для 8 кл. общеобразоват. учебн. заведений / В.В. Серебряков, П.Г. Балан; Пер. с укр. – К.: Генеза, 2008. – 304 с.: илл.
ISBN 978-966-504-851-0

ББК 28.6я721

ISBN 978-966-504-851-0 (русск.)
ISBN 978-966-504-810-7 (укр.)

КАК РАБОТАТЬ С УЧЕБНИКОМ

Сегодня вы начинаете знакомство с новым разделом биологии – зоологией – наукой, изучающей животных. Трудно представить свою жизнь без этих существ: кто-то держит дома собак или кошек, кто-то – аквариумных рыб или декоративных птиц. Все эти домашние любимцы – представители царства Животные.

Наш учебник познакомит вас с разнообразным миром животных, обитающих на нашей планете, и, в первую очередь, с теми, которые встречаются на территории нашей Родины – Украины. Вы узнаете о видах, приносящих пользу человеку, а также о тех, которые вредят его хозяйству, переносят возбудителей опасных заболеваний, о взаимоотношениях животных между собой и с окружающей средой.

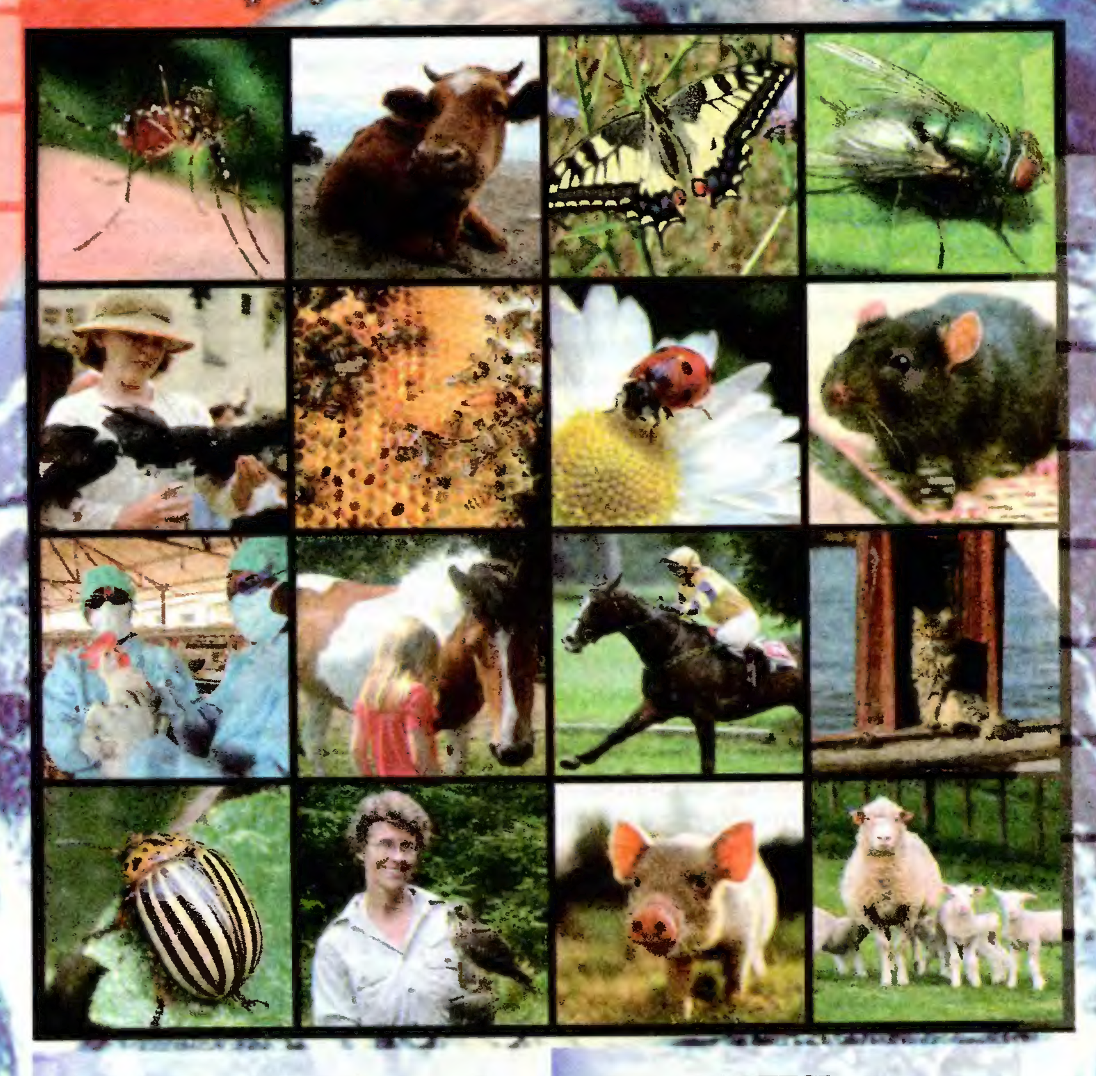
Надеемся, что этот учебник не только даст вам новые знания, но и поможет лучше ориентироваться в информации, полученной вне школы, подскажет, как лучше ее использовать на практике.

Текст учебника поделен на разделы, темы и отдельные параграфы. Рубрики **«Стоит вспомнить»**, **«Ключевые слова и понятия»**, **«Кратко о главном»** помогут вам лучше усвоить новый материал. Рубрики **«Подумайте»** и **«Творческое задание»** предназначены для тех из вас, кто хочет глубже узнать сложный мир живой природы. Название рубрики **«Хотите знать больше?»** говорит само о себе. После каждой темы вам предлагаются тестовые задания, служащие для проверки усвоенных знаний, а также вопросы повышенной сложности. Они помогут вам лучше подготовиться к итоговым урокам. Важным компонентом изучения живой природы являются лабораторные работы, при выполнении которых вы приобретете соответствующие практические навыки.

В конце учебника помещен краткий словарь основных понятий и терминов. Воспользуйтесь им, если вам встретится термин, который вы забыли.

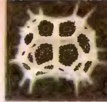
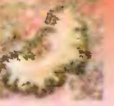
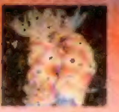
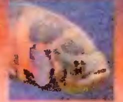
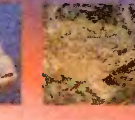
Итак, успехов вам в учебе и новых открытий в мире природы!

Введение



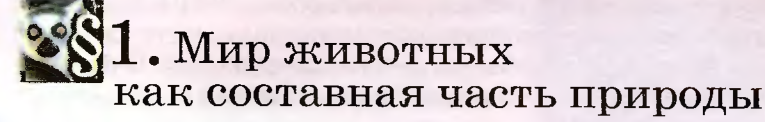
ВЫ УЗНАЕТЕ О ТОМ:
- что изучает наука зоология;
- чем животные отличаются от других организмов

ВЫ НАУЧИТЕСЬ:
- отличать животных от других организмов по особенностям строения и процессов жизнедеятельности





ЦАРСТВО ЖИВОТНЫЕ



§1. Мир животных как составная часть природы

Стоит вспомнить. Какие царства живых организмов вам известны? Какие признаки характерны для представителей царств Растения и Грибы?

Признаки живого, характерные для животных. Всем живым существам присущи признаки, отличающие их от неживой природы. Внимательно рассмотрите рисунок 1. Вы уже знаете из курса природоведения, что все живые организмы состоят из клеток, тогда как неживые предметы (за исключением отмерших останков организмов) не имеют клеточного строения. Живые организмы отличаются от неживых объектов необходимостью постоянного поступления из окружающей среды питательных веществ и энергии. Энергия используется для обеспечения разнообразных процессов жизнедеятельности, а некоторые вещества служат «строительным материалом», необходимым для роста. Продукты своей жизнедеятельности организмы выделяют наружу. Все живые существа способны воспринимать раздражители внешней и внутренней среды и определенным образом на них реагировать. Характерная черта живых организмов – способность совершать движения.



Рис. 1. Некоторые признаки живого

Положение животных в системе органического мира. Все разнообразие организмов ученые поделили на большие группы – царства.

Среди представителей царства Животные *(рис. 2)* есть как микроскопические одноклеточные существа, так и многоклеточные. Животные бегают, ползают, летают и плавают, живут в почве и на деревьях, в пресных и соленых водоемах, пустынях, степях, лесах и горах. Множество видов животных приспособилось жить среди людей. С некоторыми животными вы встречаетесь ежедневно, о других – узнаете из популярных телепередач и книг.

Разнообразны и размеры животных. Например, некоторые одноклеточные виды не превышают в длину 1–2 мкм*, их трудно рассмотреть



Рис. 2. Разнообразие животных

* Микрометр (мкм) составляет 1/1000 долю миллиметра.



даже под микроскопом *(рис. 3, 1)*. А длина тела горбатого кита *(рис. 3, 2)* может достигать 15 м.



Рис. 3. Амеба (1) и горбатый кит (2)

Сейчас известно приблизительно два миллиона видов животных. Это в несколько раз больше, чем видов грибов и растений вместе взятых. Но ученые считают, что реально нашу планету населяет значительно больше видов животных – до 5 миллионов. Ведь ежегодно появляются все новые и новые открытия в удивительном мире живого. Возможно, кому-нибудь из вас повезет найти и описать новый, ранее неизвестный науке вид.

Как можно определить, принадлежит организм к животным или к представителям других царств живой природы?

Отличия животных от других организмов. Несмотря на разнообразные размеры, внешний вид, строение, всех животных объединяют общие биологические особенности. Во-первых, большинство животных способны активно передвигаться. Необходимую им энергию они получают, потребляя готовые органические вещества. Имеются отличия в строении клеточной оболочки (но об этом позже).

Организм большинства многоклеточных животных устроен сложнее, чем организм многоклеточных растений. В частности органы животных, которые выполняют общие функции, образуют системы органов: пищеварительную, выделительную, кровеносную, дыхательную, нервную и т.д.

Животные, по сравнению с представителями других царств, чувствительнее воспринимают раздражители окружающей среды и активнее на них реагируют. Даже одноклеточные животные способны спасаться от опасности или искать пищу. А животные с высокоразвитой нервной системой могут обучаться на своем опыте. Эта способность присуща только животным. Реагируя на изменения во внешней среде, животные могут быстрее приспособиться к ним. У животных более совершенна регуляция жизненных функций: ее обеспечивают не только биологически активные вещества, но и нервная система. Размножение у многоклеточных животных преимущественно половое.

Ключевые слова и понятия. **Царство Животные.**

Кратко о главном

Представителей царства Животные отличает от растений и грибов то, что они:

- потребляют готовые органические вещества;
- преимущественно подвижные существа;
- способны быстро реагировать на раздражители окружающей среды.

Контрольные вопросы. 1. Какие признаки отличают живые существа от объектов неживой природы? 2. Каких размеров могут достигать животные? 3. Какие биологические особенности характерны именно для животных?

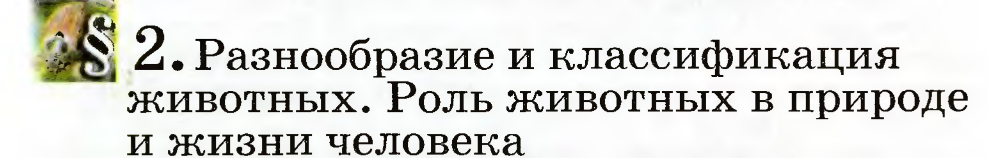
Подумайте. Является ли ошибочным утверждение: «В лесу обитает много различных животных, птиц, насекомых»? Почему?

Творческое задание. Рассмотрите рисунок 4.



Рис. 4

На нем изображены одноклеточные животные, грибы, растение и многоклеточное животное. Что общего и отличного между организмами, изображенными на этом рисунке?



§ 2. Разнообразие и классификация животных. Роль животных в природе и жизни человека

Стоит вспомнить. Что изучает систематика растений? Какие систематические категории используют в систематике растений и грибов?

Животных изучает одна из многих биологических наук – ***зоология***. Ученых-зоологов интересует строение, процессы жизнедеятельности, распространение, разнообразие животных и т.д.

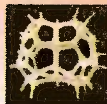
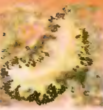
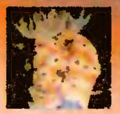
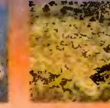
Принципы классификации животных. Сориентироваться в ошеломляющем разнообразии животных, населяющих нашу планету, помогает наука ***систематика животных***. Ее основные задания – описать виды животных, дать им названия и определить их место в системе органического мира. При этом ученые-систематики изучают не только современные виды, но и обитавшие в далеком прошлом.

Классифицировать организмы – означает определить их принадлежность ко всем основным систематическим категориям.

Впервые основные систематические категории ввел в XVIII веке выдающийся шведский ученый **Карл Линней**.

Сравним основные систематические категории, используемые в систематике растений и систематике животных.





Основные систематические категории, используемые при классификации растений	Основные систематические категории, используемые при классификации животных
Вид	Вид
Род	Род
Семейство	Семейство
Порядок	*Отряд*
Класс	Класс
Отдел	*Тип*
Царство	Царство

В этом перечне наведены только основные систематические категории, используемые в систематике животных. В систематике отдельных групп животных используют и дополнительные категории, например *подцарство*, *надкласс*, *подотряд*, *надвид*. Как и в систематике растений, в систематике животных основная систематическая категория – вид.

***Вид* – это совокупность особей, схожих между собой по строению, процессам жизнедеятельности, требованиям к среде обитания, способных свободно скрещиваться в природе, давать плодовитых потомков и населяющих определенную территорию.**

Только в отдельных случаях особи одних видов могут спариваться с особями других и оставлять плодовитое потомство (например, собака и волк, заяц белый и серый).

Вы уже знаете, что ***научное название*** каждого вида состоит из двух слов на латинском языке, например *Felis silvestris** – европейская дикая кошка, *Felis chaus* – камышовая кошка *(рис. 5)*.

В этих названиях видов первое слово обозначает название рода (всегда пишется с прописной буквы), к которому относится вид, а второе – *видовое название* (пишется со строчной буквы). Такое название вида является единым для ученых всех стран.

Использование единых международных научных названий видов позволяет избежать недоразумений. Например, майского жука еще называют хрущом *(рис. 6)*. Однако научное название у этого вида только одно – *Melolontha melolontha*.

Как и в систематике растений или грибов, близкие виды животных объединяют в роды. Например, мы вспоминали, что виды европейская дикая кошка и камышовая кошка относят к роду Кошки. Близкие роды объединяют в семейства. Например, роды



Рис. 5. 1. Европейская дикая кошка. 2. Камышовая кошка

* Все латинские названия приведены для ознакомления, а не для запоминания.



Рис. 6. Майский жук – хрущ

Кошки и Большие Кошки (в этот род включают такие известные виды, как лев, тигр, леопард и ягуар) относят к семейству Кошачьи. В свою очередь близкие семейства объединяют в отряды. Например, семейства Кошачьи и Волчьи – это два семейства отряда Хищные. Близкие отряды составляют класс. Например, отряды Хищные, Ластоногие, Грызуны и другие относят к классу Млекопитающие. Близкие классы объединяют в типы. Например, класс Млекопитающие и класс Птицы входят в состав типа Хордовые. Наиболее высокая систематическая категория – это царство. Например, все типы животных входят в состав царства Животные.

На основании чего систематические категории низшего ранга (например, виды) объединяют в категории более высокого ранга (роды)? Для этого ученые определяют степень родственных связей между организмами, то есть происхождение от общего предка. Они изучают разнообразные признаки: особенности строения, процессов жизнедеятельности, способность к свободному скрещиванию, сходство химического состава, строение клеток, требования к среде обитания и т.д.

Подцарства царства Животные. Царство Животные делят на два подцарства: Одноклеточные, или Простейшие, и Многоклеточные. К подцарству Одноклеточные относят животных, тело которых состоит из одной или группы схожих клеток (колониальные формы). К подцарству Многоклеточные относят животных, тело которых состоит из многих клеток, отличающихся особенностями строения и функций. У большинства представителей этого подцарства формируются различные типы тканей и органов.

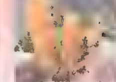
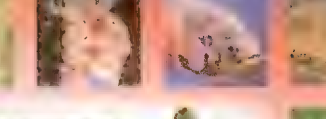
Роль животных в жизни человека ***(рис. 7).*** Благодаря животным человек получает разнообразные продукты питания: сливочное масло, молоко, сыр, мед и множество других. Животные поставляют и сырье для промышленности: шерсть, пух, кожу, воск, из пчелиного яда изготавливают разнообразные лекарства.

Для того чтобы постоянно иметь продукты питания и необходимое сырье для производства одежды, а также для охраны жилья и запасов зерна, человек еще с давних времен приручил собаку, кошку, лошадь, быка, козу, овцу, утку, гуся и других животных. Вследствие длительной селекции появилось множество пород домашних животных.

Порода **– группа животных одного вида, искусственно созданная человеком.**

Порода животных характеризуется определенными наследственными особенностями строения, жизненных функций и т.д.

Хищные (например, насекомых – наездников, жуков божьих коровок, хищных клещей) и паразитические виды животных человек использует для ограничения численности вредителей сельскохозяйственных растений. Их искусственно разводят в специальных лабораториях и затем выпускают на поля и огороды. Это ***биологический***

метод борьбы с насекомыми-вредителями.

Своей яркой окраской, видовым разнообразием, певучестью (например, птицы) животные удовлетворяют наиболее изысканные вкусы человека.

Но животные могут приносить человеку и вред, в частности вызывать некоторые заболевания. Это паразитические черви и чесоточные клещи, а также кровососущие виды (иксодовые клещи, комары, слепни и др.), способные переносить возбудителей разнообразных заболеваний – клещевого энцефалита, малярии, сыпного тифа.

Запасам пищевых продуктов могут вредить амбарные клещи, мышевидные грызуны и др. Большое количество грызунов, насекомых и клещей питаются культурными растениями, тем самым снижая их урожайность. Много видов животных, имеющих ядовитые железы, могут угрожать здоровью и даже жизни человека *(рис. 8)* и домашних животных (например, пауки – каракурт, тарантул; змеи – гюрза, эфа, кобра) *(рис. 8)*.

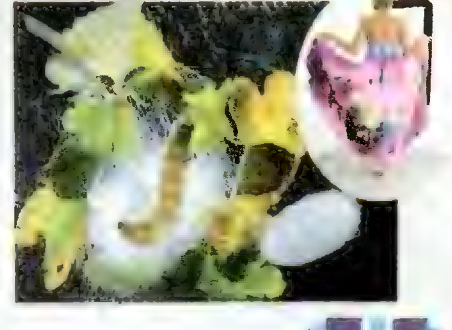






Рис. 7. Роль животных в жизни человека

Роль животных в природе. Многие виды животных служат пищей для других. Например, опасным вредителем сельского хозяйства – перелетной саранчой – питаются многие виды насекомоядных животных (ящериц, птиц, млекопитающих и др.), личинками кровососущих комаров – разнообразные обитатели водоемов, такие как промысловые виды рыб.

Таким образом, в природе не существует вредных видов. Виды, способные приносить вред здоровью человека и его хозяйству, являются необходимыми компонентами природных сообществ. Если из экосистемы изъять любой вид, равновесие в ней может нарушиться. Поэтому следует не уничтожать вредный вид,



Рис. 8. Животные, угрожающие здоровью человека

а ограничивать его численность, чтобы он не смог принести ощутимый вред хозяйству человека.

Животные играют важную роль в обеспечении плодородия почв, опылении многих цветковых растений, распространении плодов и семян. Среди животных есть и так называемые санитары природы, которые перерабатывают остатки растений, трупы животных, очищают водоемы.

Ключевые слова и понятия. **Систематика животных, вид, научные названия животных, порода животных.**

Кратко о главном

Царство Животные делят на подцарства:

- Одноклеточные, или Простейшие, и Многоклеточные.

Разнообразие животных изучает наука систематика животных.

Ученые-систематики:

- описывают новые для науки виды, роды и другие систематические категории животных и дают им научные названия;
- определяют их место в системе царства Животные.

Животные – неотъемлемые компоненты экосистем, они играют важную роль как в природе, так и в хозяйстве человека:

- в природе животные принимают активное участие в процессах почвообразования, играют роль «санитаров», служат пищей для других видов животных;
- животные – источник продуктов питания для человека, а также сырья для промышленности. В то же время существуют животные, способные нанести вред здоровью человека и значительный экономический ущерб его хозяйству.

Контрольные вопросы. **1.** Что изучает систематика животных? **2.** Какие систематические категории используют для классификации животных? **3.** Что такое вид? **4.** Какова роль животных в природе и жизни человека?

Подумайте. Почему без развития систематики было бы невозможным развитие самой биологии?

Творческое задание. Составьте рассказ о вреде, который могут наносить человеку животные.

Хотите знать больше?

- Выдающемуся древнегреческому ученому Аристотелю *(рис. 9)* принадлежит первая классификация животных, которых он разделил на две большие группы: имеющих кровь и не имеющих крови (он считал, что кровь может быть только красной). Животных с кровью он, в свою очередь, разделил на живородящих безногих (китообразные) и живородящих четвероногих (остальные млекопитающие), яйцеродных и яйцеживородных четвероногих (земноводные, пресмыкающиеся, птицы) и безногих яйцеродных (рыбы).
- Выдающийся шведский ученый Карл Линней (1707–1778) *(рис. 10)* в своем труде «Система природы» описал и систематизировал свыше 4000 видов животных. Всех животных он разделил на 6 классов: Звери





Рис. 9. Аристотель

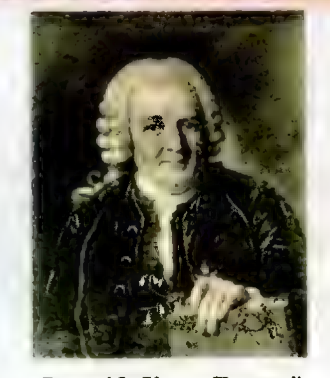


Рис. 10. Карл Линней



Рис. 11. Жан-Батист Ламарк



Рис. 12. Жорж Кювье

(то есть млекопитающие), Птицы, Амфибии (в этот класс он объединил земноводных и пресмыкающихся), Рыбы, Насекомые и Черви. Животных, которых ему не удалось систематизировать, он отнес к искусственной группе «хаос».

Систему животных К. Линнея впоследствии пересмотрел выдающийся французский ученый Жан-Батист Ламарк (1744–1829) *(рис. 11).* Он впервые разделил животных на беспозвоночных и позвоночных, выделив 16 классов, вместо 6, предложенных К. Линнеем.

Другой выдающийся французский ученый Жорж Кювье (1769–1832) *(рис. 12)*, используя сравнительно-анатомический метод исследования животных (то есть выделяя общие и отличительные признаки близких организмов), разделил все классы животных на четыре большие группы: лучистые, членистые животные, моллюски и позвоночные, которые со временем стали называть типами.

В научной литературе после названия вида обычно приводят фамилию ученого, который его описал, и год, когда этот вид был описан. Например, полное международное название зубра таково: *Bison bonasus Linnaeus*, 1758. Это означает, что вид был описан в 1758 году К. Линнеем. Это необходимо для того, чтобы сделать невозможным случаи описания одного и того же вида под разными названиями.



Животные



ВЫ УЗНАЕТЕ ОБ:
- особенностях строения клеток животных;
- разнообразии тканей животных;
- органах и системах органов животных;
- функциях основных систем органов;
- основных средах обитания животных;
- формах размножения и типах развития животных

ВЫ НАУЧИТЕСЬ:
- отличать клетки и ткани животных от клеток и тканей растений

Тема 1. СТРОЕНИЕ И ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЖИВОТНЫХ



§ 3. Строение клетки животных

Стоит вспомнить. Какие признаки отличают живые существа от неживых тел? Каковы особенности строения клеток растений?

Как вы припоминаете, в зависимости от особенностей строения клетки (в частности, от наличия ядра) все организмы делят на два надцарства – *Прокариоты* и *Эукариоты*. К прокариотам относят бактерий и цианобактерий, к эукариотам – представителей царств Растения, Грибы и Животные.

Особенности строения клеток животных. У одноклеточных животных единственная клетка – это целостный организм, который самостоятельно питается, выводит наружу продукты жизнедеятельности, осуществляет газообмен и т.д. У многоклеточных клетки различных типов выполняют разные функции. Однако, несмотря на все разнообразие клеток животных, всем им присущи общие особенности строения.

Сравним растительную и животную клетки *(рис. 13)*. И растения, и животные – эукариоты, то есть их клетки состоят из клеточной

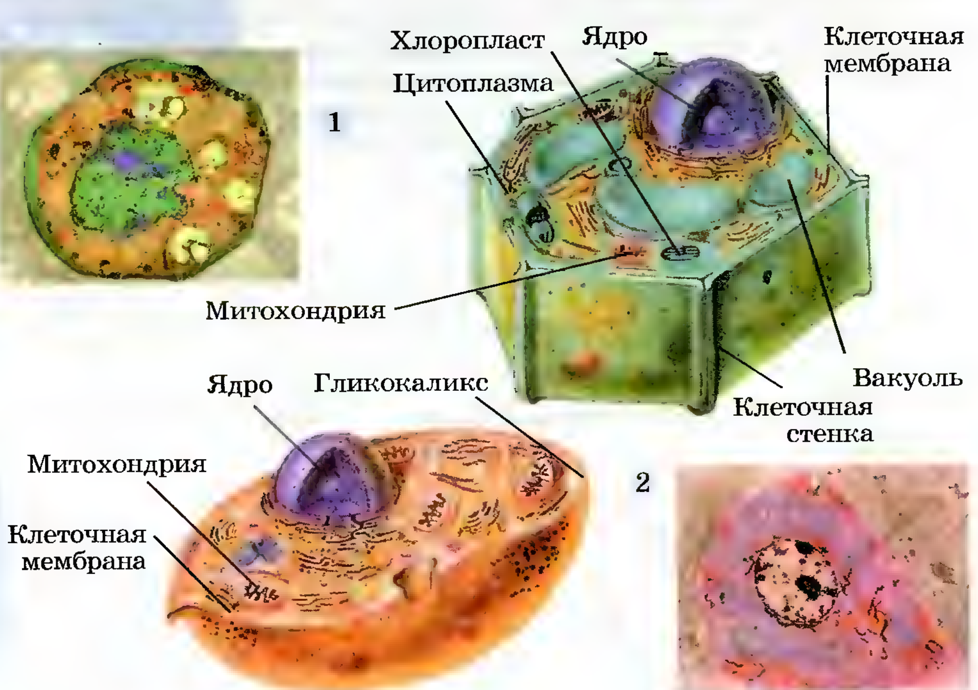
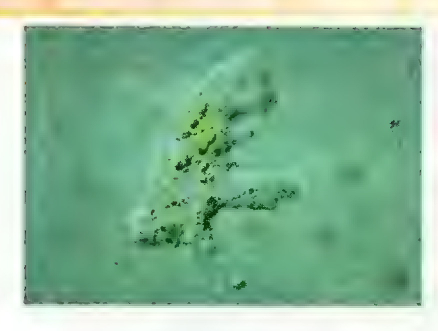


Рис. 13. Растительная (1) и животная (2) клетки


Рис. 14. Клетка амебы с псевдоподиями

мембраны, цитоплазмы и ядра (или нескольких ядер). Клетки растений, как вы помните, кроме клеточной мембраны имеют еще плотную клеточную стенку. Она состоит преимущественно из клетчатки и обеспечивает постоянство формы клетки.

У клеток животных снаружи от мембраны находится тоненькая упругая оболочка – ***гликокаликс***. Она неспособна поддерживать постоянную форму клетки. Благодаря этому определенные группы клеток животных могут образовывать непостоянные выросты – ***ложноножки***, или ***псевдоподии*** *(рис. 14)*. Например, одноклеточное животное амеба благодаря псевдоподиям передвигается и захватывает частицы пищи.

Процесс захвата твердых частиц называют *фагоцитозом*.

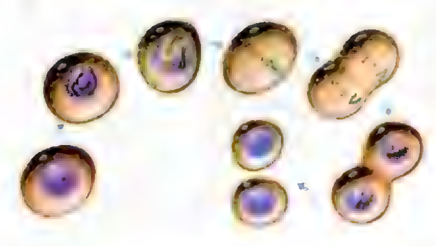
Фагоцитоз характерен только для клеток животных. Клетки растений, грибов и прокариотов имеют клеточную стенку и поэтому могут поглощать только растворы разнообразных веществ.

Органеллы клеток животных. Своеобразным «командным пунктом» клетки, руководящим процессами жизнедеятельности, является ее ядро. В нем сохраняется наследственный материал, характерный именно для этого организма.

В клетках животных и растений можно найти и другие органеллы – ***митохондрии*** *(рис. 13)*. Это своеобразные «энергетические станции клетки», обеспечивающие энергией все процессы жизнедеятельности. В клетках животных, в отличие от клеток растений, отсутствуют вакуоли с клеточным соком. Но в клетках животных встречаются пищеварительные вакуоли, в которых переваривается захваченная пища.

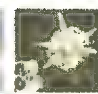
В клетках животных (за исключением некоторых одноклеточных видов) отсутствуют хлоропласты. Поэтому большинство животных, в отличие от растений, неспособны синтезировать органические вещества из неорганических. Они – гетеротрофы. Запасным питательным веществом у них является углевод гликоген, а не крахмал, как у растений.

***Гетеротрофы* – организмы, потребляющие готовые органические вещества.**

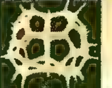

Рис. 15. Схема деления клетки

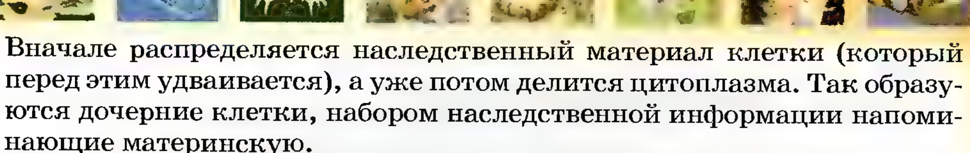
В клетках животных, как и в клетках растений или грибов, имеются и другие органеллы. Одни из них принимают участие в создании веществ, необходимых клетке, другие – обеспечивают транспорт веществ по клетке.

Клетки животных, как и клетки растений, способны делиться *(рис. 15)*.







Вначале распределяется наследственный материал клетки (который перед этим удваивается), а уже потом делится цитоплазма. Так образуются дочерние клетки, набором наследственной информации напоминающие материнскую.

Ключевые слова и понятия. **Гликокаликс, псевдоподии, фагоцитоз, митохондрии, пищеварительные вакуоли.**

Кратко о главном

Животные, растения и грибы – это представители различных царств эукариотов, имеющие такие общие характерные черты:

- они состоят из клеток, имеющих ядра;
- им присущи общие процессы жизнедеятельности (питание, выделение, размножение, рост, раздражимость и т.д.).

Клетки животных, в отличие от клеток растений и грибов:

- не имеют плотной клеточной стенки;
- не имеют вакуолей с клеточным соком.

Большинство животных – гетеротрофы: они не имеют хлоропластов и поэтому неспособны осуществлять фотосинтез.

Контрольные вопросы. 1. Из каких компонентов состоят клетки животных? 2. Что общего и отличного в строении оболочек клеток животных, растений и грибов? 3. Каковы функции ядра? 4. Что такое фагоцитоз? 5. Какие вакуоли встречаются в клетках животных? Каковы их функции?

Подумайте. Какова роль сохранения и передачи наследственной информации в существовании видов организмов?

Творческое задание. Внимательно рассмотрите рисунок 16.

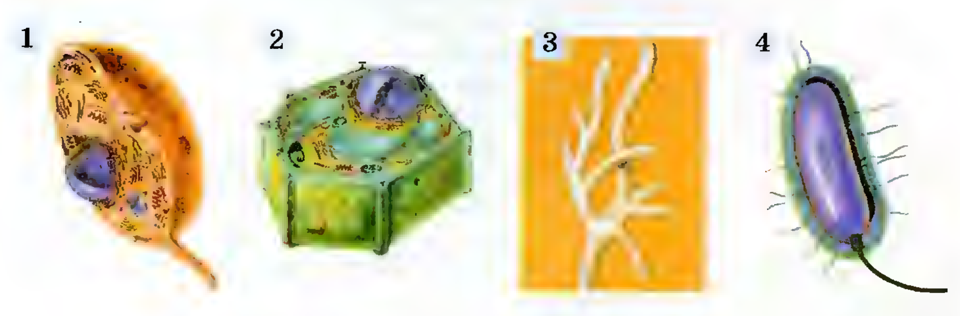


Рис. 16. Клетки животного (1), растения (2), гриба (3), бактерии (4)

Попробуйте определить различия в строении клеток животного, растения, гриба и бактерии по такому плану: оболочка, наличие хлоропластов, ядра, вакуолей.

Определите качества, которые являются общими для клеток представителей разных царств.

§ 4. Ткани животных

Стоит вспомнить. Какие растения относят к высшим? Какие типы тканей встречаются у растений? Каковы их функции? Что такое фагоцитоз?

Ткань **– группа клеток, схожих по строению и функциям.**

Отличие тканей животных от тканей растений. Вы помните, что у высших растений формируются различные типы тканей: образовательные, покровные, основные, механические, проводящие. Они состоят из клеток определенного строения, между которыми могут быть более или менее развитые полости – межклеточники. В тканях животных межклеточников нет, а промежутки между клетками могут быть заполнены межклеточным веществом.

Межклеточное вещество **– продукт выделения самих клеток, оно осуществляет связь между ними, выполняет опорную функцию и обеспечивает клетки питательными веществами.**

У животных известно четыре типа тканей: эпителиальные, ткани внутренней среды, мышечные, нервные. Познакомимся с ними.

Функции эпителиальных тканей. Тело животных покрывает ***покровный эпителий (рис. 17, 1)***. Он расположен в один или несколько слоев и защищает организм от неблагоприятных воздействий окружающей среды. Через эти ткани может происходить газообмен, поступление в организм одних веществ и выведение других.

Эпителиальная ткань может выстилать изнутри разнообразные органы или полость тела.

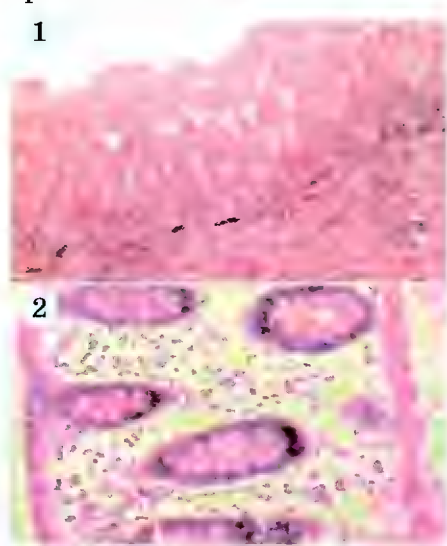
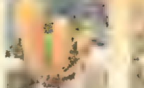
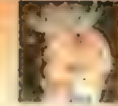


Рис. 17. Эпителиальные ткани:
1 – покровный эпителий;
2 – железистый эпителий

Особая разновидность эпителия – ***железистый (рис. 17, 2)***. Его клетки входят в состав покровного эпителия или эпителия, выстилающего внутренние органы, а также специализированных желез. Например, железистый эпителий входит в состав пищеварительных желез (слюнных, поджелудочной железы, печени). Эти железы вырабатывают вещества, обеспечивающие переваривание пищи.

Общими свойствами различных видов эпителия является то, что их клетки очень плотно прилегают друг к другу, межклеточное вещество развито слабо.

Ткани внутренней среды. Свое название эти ткани получили потому, что входят в состав различных внутренних органов. Они выполняют



в организме различные функции: защитную, транспортную, опорную, запасания питательных веществ и т.д. От эпителиальных ткани внутренней среды отличаются тем, что состоят не только из клеток, но и из хорошо развитого межклеточного вещества.

В зависимости от строения и выполняемых функций ткани внутренней среды делят на соединительные, кровь и скелетные.

Соединительные ткани очень разнообразны *(рис. 18, 1, 2)*. Одни из них содержат в межклеточном веществе волоконца различного типа. Эти волоконца придают тканям прочность и поддерживают форму различных органов. Они также обеспечивают эластичность кожи животных. Из этих тканей образованы связки и сухожилия, с помощью которых мышцы прикрепляются к костям.

В клетках жировой ткани (разновидность соединительной) *(рис. 18, 2)* запасаются питательные вещества. Кроме того, жировая ткань обеспечивает защиту организма от влияния низких температур.

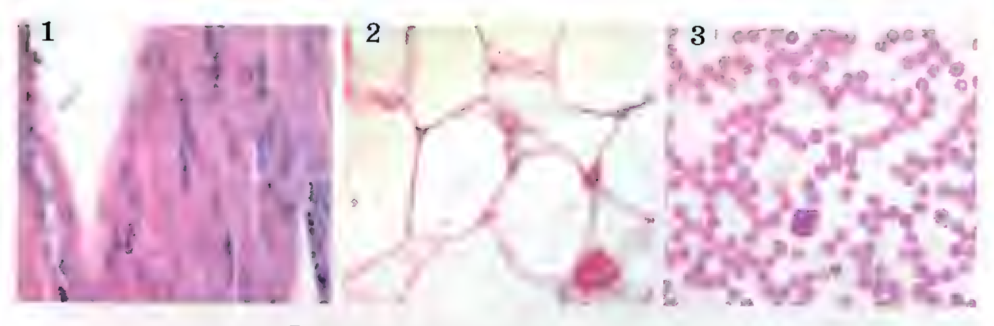


Рис. 18. Ткани внутренней среды:
1 – соединительная; 2 – жировая; 3 – кровь

Представьте себе: у синего кита, обитающего в прохладных водах, слой подкожной жировой ткани может достигать в толщину до 50 см! Хорошо развита жировая ткань и у животных, обитающих в жарких пустынях. Зачем, можете вы спросить, ведь там и так температура высокая? Дело в том, что при окислении жиров в организме образуется вода. Это позволяет животному переживать засушливые периоды. Поэтому, например, верблюды могут не пить воды 10–12 суток, а медведи, сурки и другие животные во время зимней спячки не пьют воды свыше двух месяцев.

Межклеточное вещество ***крови*** *(рис. 18, 3)* имеет вид раствора, в нем находятся отдельные клетки (эритроциты, лейкоциты и др.). Кровь обеспечивает транспорт питательных веществ, газов, биологически активных веществ, а также защитные реакции организма.

Из ***скелетных тканей*** *(рис. 19)* у большинства животных образован скелет, выполняющий защитную

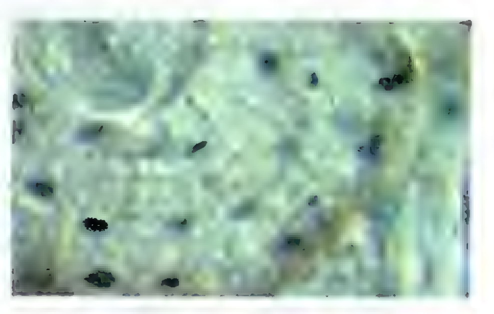


Рис. 19. Костная ткань

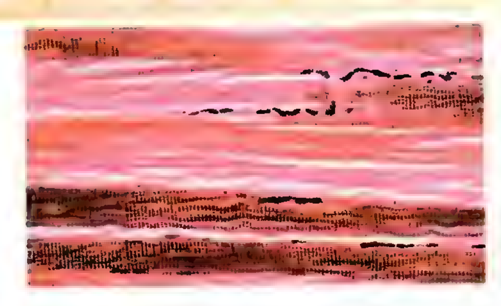


Рис. 20. Мышечная ткань

и опорную функции. Скелет может состоять из костной и хрящевой тканей.

Мышечные ткани. Активные движения многоклеточных животных обеспечивают мышцы, образованные ***мышечной тканью*** *(рис. 20)*. Ее основные свойства – способность сокращаться в ответ на раздражение. Мышечные ткани делят на гладкие (неисчерченные) и поперечнополосатые (исчерченные). Мышечные клетки содержат пучки ***миофибрилл***, образованных способными к сокращению белками.

Клетки гладкой мышечной ткани имеют обычно веретеновидную форму и одно ядро. Сокращения таких мышц достаточно медленны. Гладкие мышцы входят в состав внутренних органов позвоночных животных.

Поперечнополосатые мышцы состоят из удлиненных многоядерных клеток. Свое название они получили потому, что в их миофибриллах чередуются светлые и темные участки. Поперечнополосатые мышцы способны сокращаться значительно быстрее гладких.

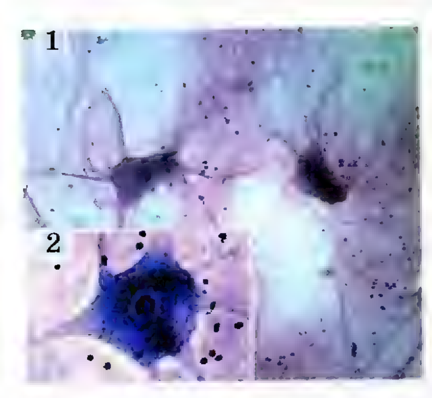


Рис. 21. Нервная ткань (1) и нейрон (2)

Функции нервной ткани. ***Нервная ткань***, так же как и мышечная, имеется только у животных *(рис. 21)*. Клетки, из которых состоит нервная ткань, – ***нейроны*** *(рис. 21, 1)* обеспечивают важное свойство организмов – раздражимость. Они способны воспринимать раздражители и проводить их к различным тканям и органам. Нервная ткань также обеспечивает совершенную регуляцию жизненных функций организма животных. В состав нервной ткани входят также вспомогательные клетки, обеспечивающие защитную функцию и питание нейронов.

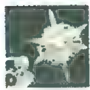
Ключевые слова и понятия. **Межклеточное вещество, миофибриллы, нейроны.**

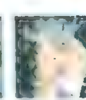
Кратко о главном

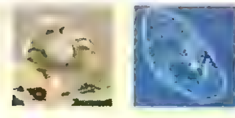
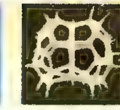
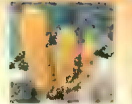
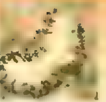
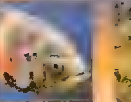
У многоклеточных животных, так же, как и у высших растений, формируются различные типы тканей. В отличие от растений, ткани животных состоят не только из клеток, но и из межклеточного вещества.

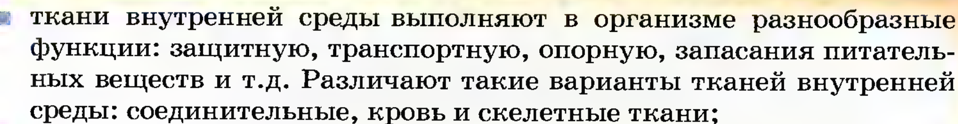
Различают такие типы тканей животных:

- эпителиальные ткани, образующие покровы тела, выстилающие полости тела и внутренних органов; железистый эпителий, входящий в состав разнообразных желез;

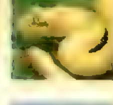
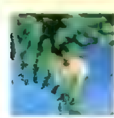






- ткани внутренней среды выполняют в организме разнообразные функции: защитную, транспортную, опорную, запасания питательных веществ и т.д. Различают такие варианты тканей внутренней среды: соединительные, кровь и скелетные ткани;
- мышечные ткани обеспечивают движения как отдельных частей тела, так и всего организма. В зависимости от особенностей строения различают поперечнополосатую и гладкую мышечные ткани;
- нервная ткань обеспечивает восприятие различных раздражителей и регуляцию жизненных функций организма животных.



Контрольные вопросы. **1.** Какие типы тканей имеются у животных? **2.** Каковы особенности строения и функций эпителиальных тканей? **3.** Какие известны разновидности тканей внутренней среды? Каковы их функции? **4.** Какие ткани обеспечивают движения животных? Каково их строение? **5.** Каковы функции нервных тканей?

Подумайте. Какие ткани растений и животных схожи между собой по функциям?

Творческое задание. Сравните строение покровного эпителия животных и кожицы листа растения (*рис. 22*).

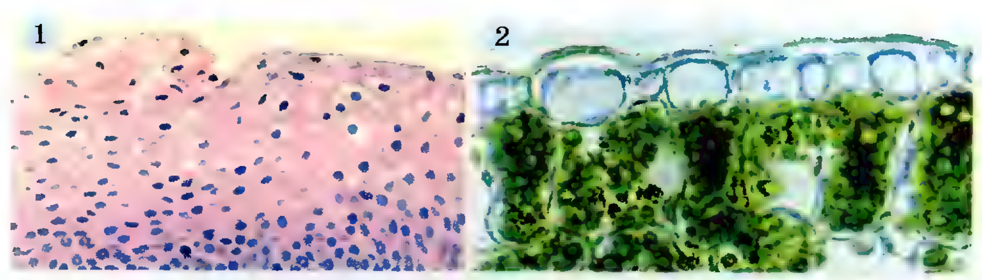


Рис. 22. Покровный эпителий животных (1), кожица листа растения (2)

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1

Тема: **Определение особенностей строения клеток и тканей животных**

Оборудование и материалы: микроскоп, постоянные микропрепараты эпителиальной, нервной и мышечной тканей, тканей внутренней среды.

Ход работы:

1. При малом увеличении микроскопа найдите на микропрепаратах клетки животных. Отметьте форму отдельной клетки, найдите ее оболочку, ядро и цитоплазму.
2. Рассмотрите эпителиальную ткань при большом увеличении микроскопа. Обратите внимание на взаиморасположение клеток, соотношение клеток и межклеточного вещества.
3. Таким же образом рассмотрите препараты хрящевой, костной или других разновидностей тканей внутренней среды. Обратите внимание на строение межклеточного вещества, в частности на расположение в нем волоконец.

4. Рассмотрите препарат нервной ткани, найдите отдельные нервные клетки и их отростки.
5. Рассмотрите препараты мышечной ткани. Найдите ядра и сократительные волоконца.
6. Заполните таблицу.

Тип ткани	Функции	Особенности строения

7. Сделайте выводы.



§ 5. Основные процессы жизнедеятельности животных

Стоит вспомнить. Какие процессы жизнедеятельности свойственны организмам? Что такое газообмен?

Животным свойственны различные процессы жизнедеятельности, такие как движение, питание, газообмен, кровообращение, реакции на раздражители окружающей среды, размножение. Обеспечивает эти процессы согласованная работа соответствующих органов и систем органов.

Орган **– часть организма, расположенная в определенном месте и характеризующаяся присущими только ей особенностями строения и выполняемыми функциями.**
Органы, которые совместно выполняют в организме общие функции, образуют *систему органов*.

Большинство животных имеет ***полость тела*** – пространство, заполненное веществом, в котором расположены внутренние органы.

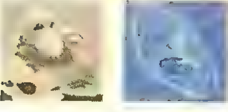
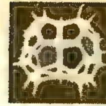
Какие системы органов обеспечивают основные процессы жизнедеятельности животных?

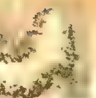
У животных выделяют такие системы органов: опорно-двигательную, пищеварительную, кровеносную, дыхательную, выделительную, нервную, органов чувств, половую, систему органов внутренней секреции, согласованная работа которых обеспечивает обмен веществ в организме, движения и взаимодействие с окружающей средой.

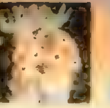


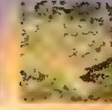
Рис. 23. Полет птицы

Движение обеспечивает ***опорно-двигательная система.*** Ее составляют скелет и мускулатура. Скелет может быть внешним (это кутикула насекомых и раков, раковина моллюсков) или внутренним (у птиц, млекопитающих и др.). Он выполняет защитную функцию, поддерживает в







определенном положении внутренние органы, к нему прикрепляются мышцы. Сокращения мышц обеспечивают разнообразные движения животных: бег, прыжки, плаванье, полет *(рис. 23)*.

Одну из наиболее важных функций организма – обмен веществ – обеспечивает питание.

Обмен веществ **– совокупность процессов поступления веществ в организм, их преобразования в нем, а также выведения наружу конечных продуктов обмена.**

У животных наблюдают различные способы питания: среди них есть хищники, растительноядные *(рис. 24)*, кровососущие, паразитические, всеядные и другие виды. Питаются животные с помощью ***пищеварительной системы***. Органы, входящие в ее состав, обеспечивают поступление, обработку, переваривание пищи и всасывание питательных веществ. У млекопитающих это: ротовая полость, пищевод, желудок и кишечник, а также пищеварительные железы (слюнные, печень, поджелудочная и др.). Пищеварительной системы не имеют некоторые паразитические животные, например ленточные черви. Питательные вещества из организма хозяина они получают через покровы. У некоторых животных (например, пауков) наблюдают внекишечное пищеварение. Вместе с ядом, парализующим жертву, они вводят в ее тело пищеварительные соки. Через некоторое время они высасывают уже переваренное жидкое содержимое добычи.



Рис. 24. Растительноядный вид (1), хищник (2)

Выделение – это очищение организма от конечных, преимущественно вредных для него, продуктов обмена веществ, образовавшихся в процессе жизнедеятельности. Благодаря этому организмы поддерживают относительное постоянство своей внутренней среды, без чего они не могут нормально существовать. У млекопитающих к органам выделения относятся почки и кожа, у беспозвоночных животных – специальные выделительные трубочки.

Газообмен у животных обеспечивают органы дыхания, которые образуют ***дыхательную систему***. Как вы припоминаете, процесс дыхания заключается в том, что кислород поступает в организм, а углекислый газ из него выводится. В организме кислород расщепляет органические соединения. Благодаря этому освобождается энергия, необходимая для обеспечения процессов жизнедеятельности организмов.



Рис. 25. Рыба дышит при помощи жабер



Рис. 26. Дельфин дышит при помощи легких

Строение органов дыхания зависит от того, в какой среде обитают животные. Многие обитатели водоемов дышат кислородом, растворенным в воде. Для этого они используют жабры *(рис. 25)*. У некоторых мелких водных животных органы дыхания отсутствуют – газообмен осуществляется через тонкие покровы тела. Обитателям суши органами дыхания служат легкие (у позвоночных животных) и трахеи (у насекомых). Они позволяют эффективно использовать кислород атмосферного воздуха.

Атмосферным воздухом дышат и те водные животные, предки которых когда-то обитали на суше (киты, дельфины) *(рис. 26)*. Именно от них они унаследовали органы, позволяющие дышать только атмосферным воздухом, поэтому вынуждены периодически подплывать к поверхности воды и захватывать воздух.

Кровообращение обеспечивает ***кровеносная система***. Она предназначена для транспорта разнообразных веществ, в частности газов и питательных веществ, а также для защиты организма от паразитов и вредных веществ. У большинства животных имеется специализированный мышечный пульсирующий орган – сердце, обеспечивающее движение крови по сосудам: артериям, венам и капиллярам.

Нервную регуляцию процессов жизнедеятельности обеспечивает ***нервная система***. Благодаря ей организм животного способен быстро реагировать на раздражители внешней и внутренней среды. В состав нервной системы большинства животных входит головной мозг.

Головной мозг **– это главный центр нервной системы, который не только координирует деятельность всех органов, но и обеспечивает сложные формы поведения.**

Чем сложнее строение головного мозга, тем сложнее формы поведения животных.

С нервной системой тесно связаны разнообразные органы чувств животных, способные воспринимать те или иные раздражители. Это, например, органы зрения, обоняния, слуха *(рис. 27)*, химического восприятия и др.








Рис. 27. Органы чувств зайца:
1 – глаз – орган зрения; 2 – нос – орган обоняния; 3 – ухо – орган слуха

Размножение животных обеспечивает ***половая система***. Она включает половые железы, в которых формируются половые клетки. Мужские половые железы называют ***семенниками***, женские – ***яичниками***.

Ключевые слова и понятия. **Обмен веществ, сердце, кровообращение.**

Кратко о главном

У животных разнообразные процессы жизнедеятельности обеспечивают соответствующие системы органов. В частности:

- движение – опорно-двигательная система, состоящая из наружного или внутреннего скелета, а также мускулатуры. Скелет осуществляет опорную и защитную функции, мускулатура – движения отдельных частей тела и всего организма;
- при питании питательные вещества и энергию организму животного поставляет пищеварительная система. У большинства многоклеточных животных в ее состав входят кишечник и пищеварительные железы;
- газообмен обеспечивает дыхательная система. У обитателей водоемов органы дыхания преимущественно жабры, у обитателей суши – трахеи и легкие;
- кровообращение – движение крови по кровеносным сосудам – обеспечивает транспорт питательных веществ и газов по организму животных; кровеносная система обычно состоит из сердца и кровеносных сосудов;
- нервную регуляцию деятельности организма и связи с окружающей средой обеспечивает нервная система с помощью органов чувств;
- размножение животных обеспечивает половая система. Она включает половые железы, в которых образуются половые клетки.

Контрольные вопросы. **1.** Каковы функции опорно-двигательной, пищеварительной и выделительной систем? **2.** Какие органы дыхания имеют животные? **3.** Из чего состоит кровеносная система? Каковы ее функции? **4.** Каково значение нервной системы в жизни животных?

Подумайте. Что общего и отличного в процессах поступления пищи в организм грибов, растений и животных?

Творческое задание. Перечислите все известные вам движения, которые встречаются у растений и животных.

§ 6. Регуляция жизненных функций. Поведение животных

Стоит вспомнить. Что такое фитогормоны, фитонциды? Что такое таксисы? У каких водорослей их наблюдают?

Вы уже знаете, как непросто устроен организм многоклеточных животных. Такое сложное строение нуждается в совершенной регуляции жизненных функций, благодаря которой организм функционирует как единая целостная система. Кроме того, любой организм должен согласовывать процессы жизнедеятельности в соответствии с изменениями условий среды обитания.

У растений и грибов регуляция процессов жизнедеятельности осуществляется биологически активными веществами: фитогормонами, фитонцидами и т.д. Деятельность организма животных регулируют другие биологически активные вещества, например гормоны, нейрогормоны. Вместе с тем, у большинства животных ведущая роль в регуляции процессов жизнедеятельности принадлежит нервной системе.

Таким образом, регуляция жизненных функций у животных может быть ***гуморальной*** (с помощью биологически активных веществ) и ***нервной*** (с помощью нервной системы).

Гуморальная регуляция деятельности организма животных. В отличие от грибов и растений, у большинства многоклеточных животных биологически активные вещества производят не отдельные клетки, а специализированные органы – железы внутренней секреции. Совокупность этих органов образует отдельную систему – ***систему желез внутренней секреции***. Вещества, которые вырабатывают эти железы, называют гормонами.

Гормоны влияют только на отдельные органы и не затрагивают работы других. Одни гормоны ускоряют и усиливают процессы жизнедеятельности, другие – тормозят. Например, рост позвоночных животных стимулирует гормон роста. У змей процесс линьки (сбрасывания старых покровов) также стимулирует особый гормон *(рис. 28)*.



Рис. 28. Линьку у змей регулирует особый гормон

Специализированные нервные клетки производят особые биологически активные вещества – ***нейрогормоны***. Их влияние на работу различных органов подобно действию гормонов.

Регуляция процессов жизнедеятельности с помощью гормонов и нейрогормонов имеет некоторые особенности. Так, биологически активные вещества могут выделяться в одном месте организма, а влиять



на органы, расположенные в другом. Их транспортирует кровь, лимфа или полостная жидкость.

Нервная регуляция жизненных функций организма животных. Нервная система способна воспринимать разнообразные раздражители не только внешней среды, но и те, которые возникают в самом организме. При этом в нервных клетках возникают импульсы электрической природы, которые по нервным отросткам передаются к нервным центрам. Там происходит их анализ. И уже потом по другим отросткам нервных клеток сигналы поступают к соответствующим внутренним органам, регулируя их работу.

Нервные импульсы влияют на работу органов значительно быстрее, чем гормоны или нейрогормоны. Таким образом, благодаря нервной системе животные способны быстро воспринимать различные раздражители и немедленно на них реагировать.

Реакции животных на раздражители с участием нервной системы называют *рефлексами*.

Связь между нервной и гуморальной регуляцией жизненных функций. Нервная система и система желез внутренней секреции тесно взаимосвязаны. Например, нервные импульсы, поступающие от нервных центров, регулируют деятельность желез внутренней секреции. В свою очередь, гормоны, вырабатываемые железами внутренней секреции, влияют на работу нервной системы. Этим достигается совершенная регуляция жизненных функций, что отсутствует у растений.

Особенности поведения животных. Поведение – способность животных совершать определенные действия, реагируя на влияние факторов внешней и внутренней среды. У большинства животных поведением «управляют» унаследованные инстинкты, которые передаются от родителей потомкам на протяжении многих поколений *(рис. 29)*.

***Инстинкт* – это цепочка врожденных поведенческих реакций, направленных на осуществление различных жизненных функций.**

Примером инстинктов может служить брачное поведение животных, забота о потомстве, сооружение гнезд, ежегодные миграции птиц: ласточек, журавлей, аистов, гусей и многих других. Достаточно сложны формы инстинктивного поведения у общественных насекомых: пчел, муравьев, термитов и др.



Рис. 29. Примеры инстинктов животных: 1 – строительный (рабочие особи пчел строят соты); 2 – забота о потомстве (муравьи присматривают за яйцами); 3 – сезонные перелеты птиц

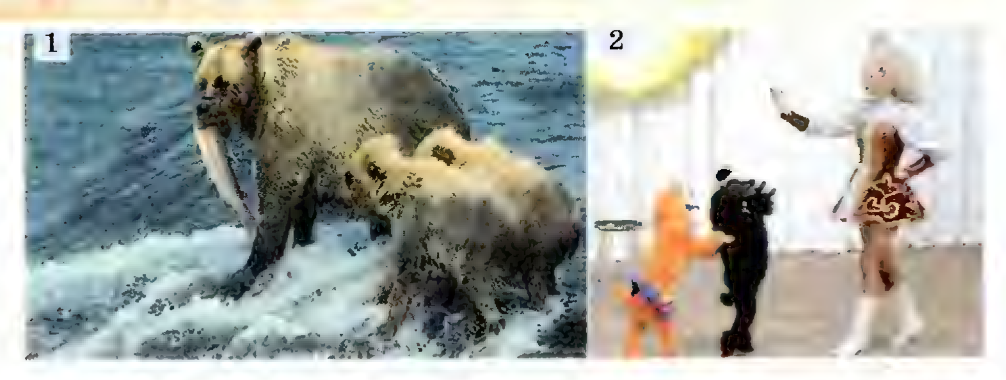


Рис. 30. Примеры сложного поведения животных: 1 – обучение молодняка; 2 – выработка условных рефлексов у собак

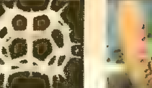
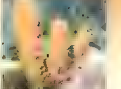
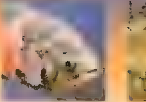
Поведение животных тем сложнее, чем сложнее строение их нервной системы и разнообразнее органы чувств. Оно может меняться с приобретением животным собственного жизненного опыта. Усложнение поведения может проявляться в виде совершенствования охотничьих способностей, воспитания потомства *(рис. 30, 1)*, коллективной защиты от врагов, поиска лучших мест кормежки и т.д.

В результате обучения у животных формируются ***условные рефлексы***, позволяющие быстрее реагировать на сигналы окружающей среды. Например, в результате дрессировки человек учит собаку выполнять разнообразные команды *(рис. 30, 2)*.

Ключевые слова и понятия. **Гормоны, нейрогормоны, рефлексы, условные рефлексы, инстинкты.**

Кратко о главном

- Взаимодействуя между собой, различные системы органов обеспечивают функционирование организма животных как единой целостной системы. Согласованную деятельность разных систем органов обеспечивают нервная (благодаря нервной системе) и гуморальная (благодаря системе желез внутренней секреции) регуляция.
- Гуморальная регуляция в первую очередь осуществляется с помощью гормонов и нейрогормонов. Гормоны вырабатывают железы внутренней секреции, нейрогормоны – особые нервные клетки.
- Нервная регуляция осуществляется благодаря нервным импульсам, поступающим от нервной системы к различным тканям и органам. Нервная система обеспечивает совершенные приспособления животных к изменениям условий обитания.
- Усовершенствование регуляции жизненных функций животных достигается благодаря взаимодействию нервной системы и системы желез внутренней секреции.
- У животных наблюдают различные формы поведения. Одни из них – инстинктивные – врожденные и присущи всем особям вида. Они не изменяются при изменении условий среды обитания. Другие – условные рефлексы – образуются в результате обучения независимо



у каждой особи. Условные рефлексы позволяют лучше приспосабливаться к изменениям условий проживания.

Контрольные вопросы. 1. Каковы особенности гуморальной регуляции организма животных? 2. Что такое инстинкты? Какова их роль в жизни животных? 3. Чем условные рефлексы отличаются от инстинктов?

Подумайте. Что общего и отличного в реакциях на раздражители окружающей среды у растений и животных? Какие формы поведения можно наблюдать у одноклеточных животных?

Творческое задание. Рассмотрите рисунок 31.

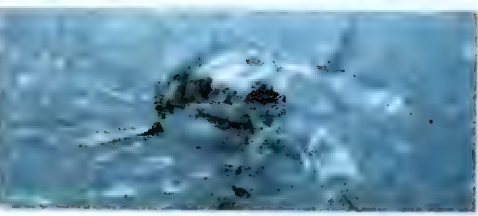


Рис. 31

Какие формы поведения на нем приведены? С чем это связано? Охарактеризуйте среды обитания изображенных на рисунке животных.



§ 7. Размножение и развитие животных

Стоит вспомнить. Какие способы размножения наблюдают у растений и грибов? Какие жизненные циклы называют простыми, а какие – сложными?

Вы уже знаете, что одно из свойств живого – способность к самовоспроизведению – обеспечивает непрерывность и наследственность жизни.

Размножение животных. Животные, так же, как и растения или грибы, могут размножаться бесполым, вегетативным или половым способами.

При бесполом размножении новая особь животных развивается из одной неполовой клетки. Наиболее распространенный способ бесполого размножения – *деление материнской клетки пополам*, с образованием двух дочерних, одинаковых размеров *(рис. 32, 1)*.

В других случаях наблюдают почкование клетки или ее множественное деление. При *почковании* от материнской клетки отделяется более мелкая почка (например, у некоторых инфузорий). При *множественном делении* одна материнская клетка дает начало многим дочерним.

У многоклеточных животных (например, у морских звезд, коралловых полипов) возможно и вегетативное размножение. При этом от материнского организма отделяются многоклеточные части *(рис. 32, 2, 3)*. Со временем из них развиваются самостоятельные организмы.

Бесполое и вегетативное размножение позволяют видам быстро увеличивать свою численность. При этом потомки являются точной копией материнского организма.



Рис. 32. Примеры бесполого (1) и вегетативного (2, 3) размножения: 1 – делением клетки пополам (инфузория); 2 – почкованием (гидра); 3 – отделением части тела (морская звезда)

Однако лучше всего приспосабливаются к окружающей среде животные, которые появились на свет в результате полового размножения. Это связано с тем, что они получают наследственный материал не только от материнского, но и от отцовского организма.

Половое размножение у животных обеспечивают специализированные половые клетки – мужские (сперматозоиды) и женские (яйцеклетки). В результате слияния этих клеток происходит оплодотворение яйцеклетки. Однако новая особь иногда может развиваться и из неоплодотворенной яйцеклетки.

У животных, обитающих на суше, преобладает *внутреннее оплодотворение*, происходящее в женских половых органах (насекомые, пресмыкающиеся, птицы, млекопитающие). *Наружное оплодотворение* чаще всего встречается у обитателей водоемов: моллюсков, многих рыб, лягушек и др.

Обычно животные, как и другие организмы, стараются оставить как можно больше потомков, чтобы обеспечить выживание вида и по возможности заселить новые территории. У крупных видов животных потомство в основном немногочисленно. Но у них лучше выражена забота о потомках. Это позволяет выжить большему количеству потомства. Так, самка тигра только раз в 2–3 года рождает преимущественно одного потомка, о котором заботится до трех лет *(рис. 33, 2)*. А вот мелкие полевки, например, могут размножаться 3–4 раза в год, каждый

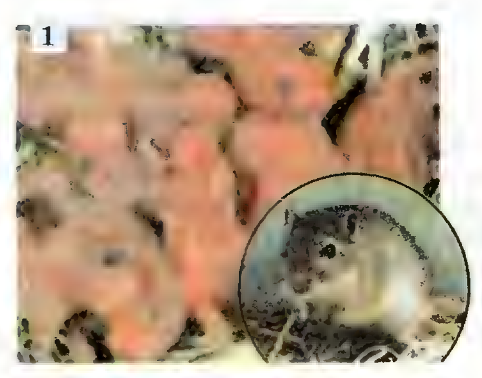
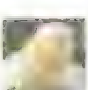
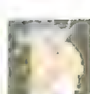




Рис. 33. Мышь с приплодом (1), тигрица с тигренком (2)




раз производя на свет до 10 детенышей *(рис. 33)*. Способными к размножению эти животные становятся в возрасте всего двух месяцев.

- **Индивидуальное развитие** многоклеточных животных включает зародышевый и послезародышевый периоды. Зародыш развивается в материнском организме (например, у млекопитающих) или внутри яйца, под защитой яйцевых оболочек (пресмыкающиеся, птицы и др.). Послезародышевое развитие животных начинается после появления на свет молодой особи. Если рождается животное, только незначительно отличающееся от половозрелой особи (например, пресмыкающиеся, птицы, млекопитающие), то такой тип развития называют ***прямым*** *(рис. 34, 1)*.

У насекомых, многих костных рыб, лягушек новорожденная особь (личинка) значительно отличается от взрослых. Такой тип развития называют ***непрямым*** *(рис. 34, 2)*. Личинки часто отличаются от половозрелых особей не только строением, но и образом жизни. Например, личинки бабочек питаются листьями растений, а сами бабочки – сахаристым раствором – нектаром.



Рис. 34. Прямой (1) и непрямой (2) типы развития животных

Каждому виду животных присущ свой жизненный цикл.

***Жизненный цикл* – это совокупность всех фаз развития, последовательно сменяющих друг друга.**

У некоторых одноклеточных животных (например, амеб) жизненный цикл длится от одного деления клетки до следующего и может завершится за несколько часов. У некоторых видов насекомых и других беспозвоночных полный жизненный цикл длится несколько недель. Крупным животным для завершения жизненного цикла необходим не один год. Но независимо от продолжительности жизненный цикл всегда включает периоды роста и развития, за которыми наступает время размножения.

Ключевые слова и понятия. **Прямой и непрямой типы развития.**

Кратко о главном

Животные могут размножаться различными способами:

- бесполым (с помощью отдельных неполовых клеток);

- вегетативно (отделением от материнского организма многоклеточных частей);
- половым (с помощью специализированных половых клеток). Процесс слияния половых клеток называют оплодотворением.

Каждому виду животных присущ характерный для него жизненный цикл. Во время индивидуального развития особи последовательно сменяются зародышевый и послезародышевый этапы.

- Послезародышевое развитие животных может быть прямым (новорожденная особь похожа на взрослый организм) и непрямым (новорожденное животное отличается от взрослых по строению и образу жизни).

Контрольные вопросы. **1.** Какие способы размножения встречаются у животных? **2.** Что такое бесполое размножение? **3.** Что такое вегетативное размножение? **4.** Какие типы послезародышевого развития встречаются у животных?

Подумайте. Почему наружное оплодотворение встречается преимущественно у обитателей водоемов, а внутреннее – у обитателей суши?

Творческое задание. Рассмотрите рисунок 35.



Рис. 35

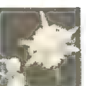
Обоснуйте, какому животному, из представленных на рисунке, присущ прямой тип развития, а какому – непрямой. Почему вы так считаете?



§ 8. Среды обитания животных. Взаимосвязи животных с другими организмами

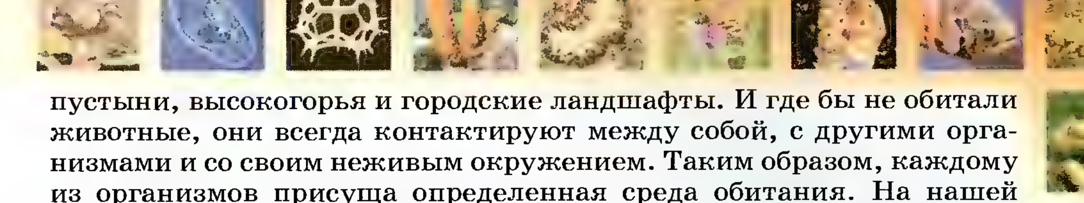
Стоит вспомнить. Что такое экосистема? Какие взаимосвязи наблюдают между разными видами в экосистемах?

Среды обитания животных. Как и все живые существа, животные встречаются между нижней частью атмосферы и наибольшими океанскими глубинами. Они освоили не только комфортные леса, степи и теплые водоемы, но и сухие жаркие, а также холодные ледяные









пустыни, высокогорья и городские ландшафты. И где бы не обитали животные, они всегда контактируют между собой, с другими организмами и со своим неживым окружением. Таким образом, каждому из организмов присуща определенная среда обитания. На нашей планете есть четыре основные среды обитания организмов: водная, наземно-воздушная, почвенная и организмы живых существ.

***Среда обитания* – часть пространства, которая окружает организм и с которой он непосредственно взаимодействует.**

Из окружающей среды животные получают необходимые им питательные вещества и энергию. Туда же они выделяют продукты собственного обмена веществ. Каждая среда обитания характеризуется определенной совокупностью условий: температуры, влажности, освещенности, соответствующим набором взаимодействующих между собой организмов.

Много видов животных обитает в водоемах: морях, реках, озерах и даже временных лужах *(рис. 36, 3)*. При этом, если водные растения могут обитать только в поверхностных слоях воды (вспомните, красные водоросли встречаются только до глубины 268 м), то животные встречаются даже на максимальных глубинах Мирового океана.

Рис. 36. Среды обитания животных: 1–2 – наземно-воздушная; 3 – водная; 4 – почвенная

На суше животные распространены на всех континентах: от жарких тропиков до покрытых льдом Антарктиды и Арктики *(рис. 36, 1, 2)*. Животные встречаются в различных высотных поясах горных массивов. Очень разнообразен и мир животных – обитателей почвы *(рис. 36, 4)*. Среди них много одноклеточных видов, черви, насекомые, кроты, землеройки, мыши. Все они принимают участие в процессах почвообразования, повышая плодородие почв и обеспечивая почвенное питание растений.

Для каждой местности характерны определенные виды животных, которые как можно лучше приспособлены к ее климатическим условиям. Их совокупность называют ***фауной*** (от лат. Фауна – богиня лесов и полей, покровительница животных). Есть, например, фауна Карпат, фауна Украины и т.д.

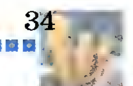
Среди животных встречается и много паразитов. Напомним: ***паразитизм*** – такой способ сосуществования организмов различных видов, когда один из них (паразит) длительное время использует другого хозяина в качестве среды обитания и источника питания. Паразитические виды животных могут обитать как на поверхности, так и внутри тела хозяина – других видов животных или растений. Паразитические животные часто вызывают смертельно опасные заболевания. Однако не все животные, поселяющиеся внутри организма хозяина, вредят ему. Например, в кишечнике некоторых насекомых живут одноклеточные животные, помогающие им переваривать пищу.

Связи между животными и другими организмами *(рис. 37)*. Много видов животных питаются растениями, грибами или бактериями. Животные могут служить пищей определенным видам растений (вспомните насекомоядные растения) или паразитических грибов. Растения могут служить для животных местом поселения, а размножение многих видов растений было бы невозможным без животных-опылителей, в первую очередь различных насекомых (бабочек, пчел, шмелей и др.). Животные также обеспечивают распространение плодов и семян растений.

Ключевые слова и понятия. **Фауна.**



Рис. 37. Примеры взаимосвязей между животными и другими организмами





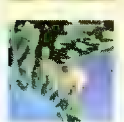












Кратко о главном

- Животные населяют все основные среды обитания: наземно-воздушную, водную, почвенную, организмы живых существ.
- Животные могут вступать в различные взаимосвязи между собой и с другими организмами: взаимовыгодные, нейтральные или такие, которые имеют отрицательные последствия.

Контрольные вопросы. 1. Где обитают животные? 2. Что такое паразитизм? 3. Какую роль могут играть животные в природных экосистемах?

Подумайте. Если в природе все взаимосвязано, то какая роль в ней отведена паразитам?

Творческое задание. Используя дополнительную литературу, составьте рассказ о средах обитания крота, гориллы, рыбы и какого-нибудь паразита. Какие взаимосвязи могут возникать между этими животными и другими организмами в средах их обитания?

Тестовый контроль знаний

Тестовые задания с одним правильным ответом

1. Только клетки животных могут иметь: а) клеточную стенку; б) ядро; в) ложноножки; г) хлоропласты.
2. Настоящие ткани наблюдают у: а) грибов; б) многоклеточных водорослей; в) многоклеточных животных; г) бактерий.
3. Ткани, которые встречаются лишь у животных: а) механические; б) покровные; в) мышечные; г) основные.
4. У животных не встречаются органеллы: а) ядро; б) жгутики; в) вакуоли с клеточным соком; г) ложноножки.

Тестовые задания с несколькими правильными ответами

1. К тканям внутренней среды относятся: а) кровь; б) эпителиальная; в) соединительная; г) мышечная.
2. Клетки многоклеточных животных не имеют: а) клеточной стенки; б) ядра; в) жгутиков; г) хлоропластов.
3. Животные, которые потребляют органические вещества, относятся к: а) сапротрофам; б) автотрофам; в) хищникам; г) паразитам.
4. Бесполое размножение животных может происходить путем: а) спорообразования; б) делением клетки пополам; в) почкованием клетки; г) множественным делением клетки.

Вопрос повышенного уровня сложности

Что общего и отличного между органом и органеллой?

Разнообразие животных



ВЫ УЗНАЕТЕ О:

- том, каково разнообразие животного мира;
- процессах жизнедеятельности одноклеточных и многоклеточных животных;
- роли различных представителей царства Животные в природе и жизни человека

ВЫ НАУЧИТЕСЬ:

- выявлять черты усложнения в организации различных групп животных;
- предотвращать заражение паразитическими видами животных;
- оказывать первую помощь при поражении ядовитыми видами

Тема 1. ПОДЦАРСТВО ОДНОКЛЕТОЧНЫЕ ЖИВОТНЫЕ, ИЛИ ПРОСТЕЙШИЕ

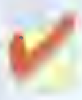
Какой мир животных скрывает в себе прозрачная на вид капля воды из озера или моря? Имеются ли среди простейших хищники? Каких одноклеточных животных необходимо опасаться человеку?



§ 9. Общая характеристика одноклеточных животных

Стоит вспомнить. Что такое одноклеточные и многоклеточные организмы? Какие органеллы встречаются в клетках растений и животных? Какие свойства характерны для живых организмов? Как передвигаются одноклеточные водоросли? Что такое хитин, фагоцитоз и таксисы?

Вы уже знаете, что царство Животные ученые делят на два подцарства – Одноклеточные, или Простейшие, и Многоклеточные. Современной науке известно свыше 70 тыс. видов одноклеточных животных (в фауне Украины – более 2 тыс.), среди которых встречаются и колониальные виды. И это еще не окончательная цифра. Ежегодно ученые описывают сотни и тысячи новых для науки видов этих организмов.



Если многоклеточные организмы несложно распределить по различным царствам, то для одноклеточных организмов это сделать нелегко. Представьте себе: у одноклеточных паразитов человека и животных – споровиков, чья принадлежность к царству Животных ранее не вызывала сомнений, выявили органеллы, которые по строению напоминают пластиды растений. А в оболочке спор других паразитов – микроспоридий – содержится хитин, как и в клеточной стенке грибов. Поэтому некоторые ученые все одноклеточные организмы относят к царству **Протисты** (от греч. *протистос* – самый первый).

Распространение. Простейшие обитают почти везде: в реках, ручьях, болотах, морях, почве, организмах растений, животных, человека и т. д.

Особенности строения и процессов жизнедеятельности. Простейшие отличаются друг от друга формой клеток, особенностями их строения, размерами (от 0,5 мкм до 60 см и более), образом жизни.

Как и у любого эукариотического организма, клетка простейших имеет одно или несколько ядер, цитоплазму и клеточную мембрану (*рис. 38*). У некоторых простейших (например, инфузории-туфельки) наружный слой цитоплазмы под клеточной мембраной уплотняется, образуя *пелликулу*. Она поддерживает определенную форму клетки.

Сократительная вакуоль

Пищеварительная вакуоль

Цитоплазма

Ложноножки

Ядро

Рис. 38. Строение клетки простейших

У арцелл, фораминифер клетка находится внутри защитной раковины *(рис. 39)*.

Хотя одноклеточных животных и называют простейшими, однако строение их клетки довольно сложное. Ведь она выполняет все функции, присущие живому организму: движение, питание, дыхание, размножение и т.д.

Движение простейших. Амеба протей и арцелла передвигаются с помощью ложноножек, или псевдоподий. Благодаря эластичности клеточной мембраны ложноножки могут образовываться в любом месте, при этом форма клетки, например у амебы протея, постоянно меняется. Когда движение цитоплазмы направлено наружу, то ложноножки вытягиваются, если же оно направлено внутрь клетки – втягиваются. Это обеспечивает медленное движение.

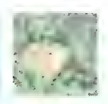
Быстрое движение обеспечивают жгутики или реснички – постоянные выросты клетки, покрытые мембраной. Жгутики совершают винто-

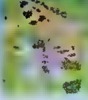
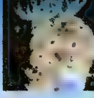
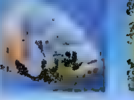


Рис. 39. Разнообразие одноклеточных животных: 1 – раковинная амеба диффлюгия; 2 – инфузории сувойки; 3 – инфузория триходина; 4 – фораминифера; 5 – инфузория трубач; 6 – радиолярия; 7 – колониальная инфузория зоотамний







образные движения, а работа ресничек напоминает колебания маятника или движения весел. Движения простейших часто связаны с их реакциями на разнообразные раздражители окружающей среды.

Питание. Простейшие питаются преимущественно мертвой органикой, клетками бактерий, водорослей, грибов, то есть они – гетеротрофы. Среди них встречаются и хищники, которые охотятся на других одноклеточных животных, а также паразиты человека, животных, реже – растений. Только отдельные представители простейших, такие как эвглена зеленая, способны к фотосинтезу.

Все виды простейших могут поглощать растворы органических веществ, некоторые способны путем фагоцитоза захватывать твердые частицы (например, клетки других организмов). Посмотрите на рисунок 40 и вы увидите, как амеба охватывает частицу пищи своими ложноножками. Эта частица пищи, окруженная мембраной, оказывается внутри клетки. Так образуется пищеварительная вакуоль, в которой пища переваривается.

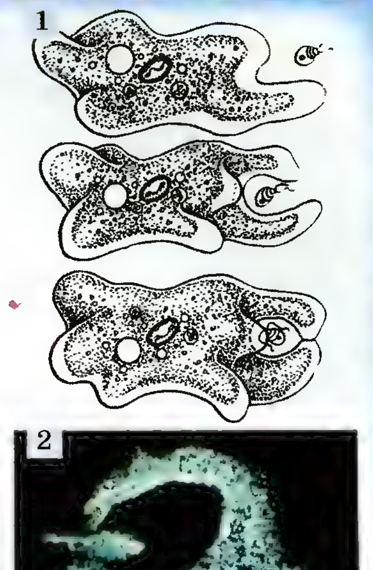


Рис. 40. Схема, иллюстрирующая процесс фагоцитоза (1). Амеба при помощи ложноножек захватывает инфузорию (2)

Непереваренные остатки пищи выводятся наружу в любом месте клетки или через специальные образования в ее мембране.

Дыхание. Простейшие дышат кислородом, растворенным в воде или другой жидкости (например, крови хозяина). Кислород, который они поглощают через поверхность клетки, окисляет органические вещества. При этом освобождается энергия, необходимая для обеспечения процессов жизнедеятельности организма. Углекислый газ, образующийся в процессе дыхания, выводится из клетки наружу.

Регуляция давления внутри клетки. Пресноводные простейшие – амеба протей, арцелла обыкновенная, инфузория-туфелька – имеют специальные *сократительные вакуоли*. Вспомните: такие же органеллы есть и у пресноводной одноклеточной водоросли хламидомонады. Сократительные вакуоли обеспечивают выведение из клетки избытка воды, регулируя внутриклеточное давление. Вместе с водой выводятся некоторые продукты обмена веществ. У паразитических и большинства морских простейших сократительных вакуолей нет.

Размножение. Многие виды простейших размножаются делением клетки надвое, множественным делением или почкованием клетки (бесполое размножение). Кроме того, у простейших встречается и половое размножение. Это позволяет разнообразить наследственную информацию и лучше приспосабливаться к изменениям среды обитания.

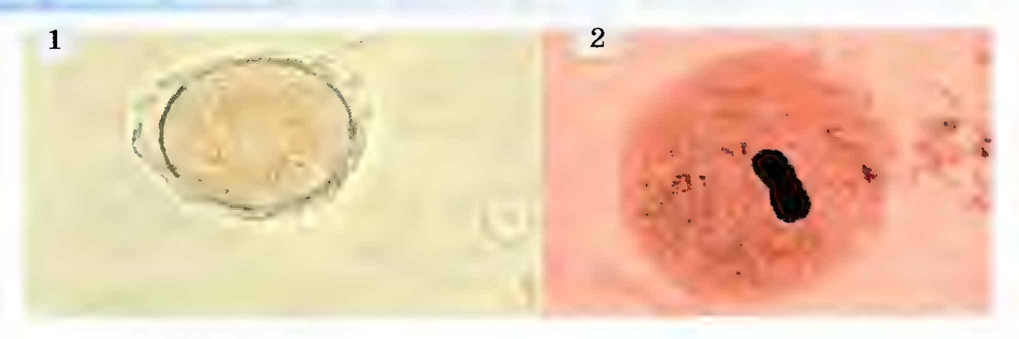
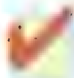


Рис. 41. Цисты одноклеточных животных: 1 – амебы; 2 – инфузории

- **Раздражимость.** Простейшие способны реагировать на действие разнообразных факторов окружающей среды (света, температуры, химических веществ и т.д.).



Выполним опыт. Нанесем на предметное стекло каплю воды с инфузориями, а рядом – каплю чистой воды. В каплю с инфузориями внесем несколько кристалликов поваренной соли. Соединим обе капли водным мостиком. Под микроскопом видно, как инфузории направляются к капле с чистой водой.

Простейшим свойственны различные ***таксисы*** – реакции на раздражители окружающей среды, которые проявляются в виде движения организмов к источнику раздражения или в противоположную от него сторону.

- **Переживание периодов неблагоприятных условий.** При неблагоприятных условиях клетка простейших прекращает движение, в ней уменьшается содержание воды, замедляются процессы обмена веществ, втягиваются ложноножки, отпадают реснички или жгутики, вокруг клетки образуется плотная защитная оболочка. Так формируется ***циста*** (*рис. 41*). В стадии цисты некоторые одноклеточные животные могут находиться до 20 лет. При благоприятных условиях они выходят из оболочки цисты, процессы их жизнедеятельности активизируются. Циста обеспечивает не только переживание периодов неблагоприятных условий, но и распространение организмов. С потоками воды или воздуха, при помощи других животных цисты простейших могут переноситься на значительные расстояния.

Ключевые слова и понятия. **Пелликула, ложноножки, пищеварительные вакуоли, циста.**

Кратко о главном

Простейшие – одноклеточные животные, которые отличаются от одноклеточных водорослей или грибов отсутствием плотной клеточной стенки. Характерные признаки представителей подцарства Простейшие:

- движению способствуют ложноножки, жгутики или реснички;
- внутриклеточное пищеварение происходит преимущественно в пищеварительных вакуолях;












- газообмен осуществляется через поверхность клетки;
- продукты обмена веществ вместе с избытком воды выводятся из клетки благодаря работе сократительных вакуолей;
- ответные реакции на воздействие факторов окружающей среды осуществляются в основном в виде таксисов (движений в сторону источника раздражения или в противоположную сторону);
- размножение может быть как бесполым, так и половым;
- периоды неблагоприятных условий переживают в виде цист, которые также служат для расселения.

Контрольные вопросы. 1. Чем простейшие отличаются от одноклеточных водорослей и грибов? 2. В каких средах обитают одноклеточные животные? 3. Какие органеллы движения встречаются у простейших? 4. Как питаются простейшие? 5. Что такое циста?

Подумайте. Какая существует связь у простейших между строением оболочки их клетки и органеллами движения?

Творческое задание. Рассмотрите рисунок 42. Сравните строение амебы и клеток крови человека – эритроцитов. Что общего между этими клетками? В чем, по вашему мнению, заключаются отличия между ними?

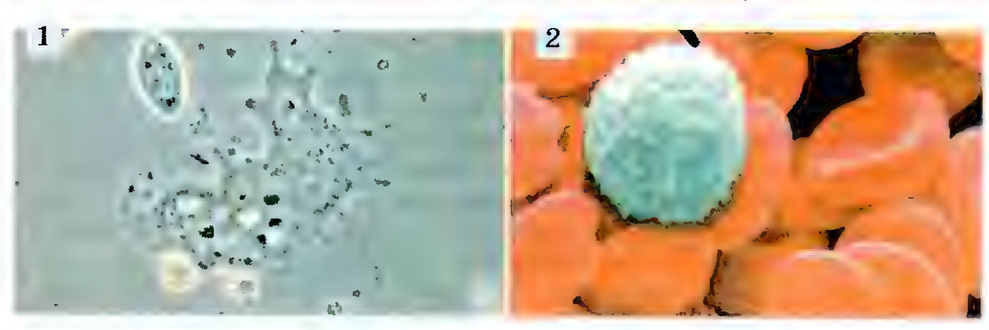


Рис. 42. 1 – амеба; 2 – лейкоцит среди эритроцитов

Хотите знать больше?

- Простейшие – наиболее древние представители царства Животные, они появились на нашей планете приблизительно миллиард лет тому назад. Но из-за микроскопических размеров их открыли только после изобретения светового микроскопа. В XVII столетии голландский ученый Антони ван Левенгук *(рис. 43)*, изучая при помощи микроскопов собственной конструкции каплю воды, открыл в ней удивительный мир мельчайших существ, среди которых были и одноклеточные животные. Однако даже Карл Линней не сумел классифицировать простейших и отнес их к группе организмов неопределенного положения «хаос». Несмотря на многочисленные исследования ученых следующих веков, общепринятой классификации этих животных не существует до сих пор.



Рис. 43. Антони ван Левенгук

§ 10. Простейшие – обитатели водоемов и почвы

Стоит вспомнить. Каковы особенности водной среды обитания организмов?

Простейшие пресных водоемов. Многие виды одноклеточных животных способны активно плавать с помощью жгутиков или ресничек. Эти мелкие организмы, обитающие в толще воды, относятся к особой экологической группе – ***планктону***. Один из таких организмов – инфузория-туфелька.

Инфузорию-туфельку назвали так потому, что форма ее клетки напоминает женскую туфельку. Животное достигает в длину 0,2–0,3 мм. Поверхность клетки имеет многочисленные реснички (приблизительно 15 тыс.). Благодаря их согласованной работе инфузория-туфелька может достаточно быстро плавать (2–3 мм/с), вращаясь вокруг своей продольной оси *(рис. 44)*. На брюшной стороне хорошо заметно предротовое углубление, на дне которого расположен *клеточный рот*. Через него в цитоплазму поступает пища (в основном – клетки бактерий), которая переваривается в пищеварительных вакуолях. Непереваренные остатки пищи выводятся через специальное образование – порошицу.

Обратите внимание: клетка инфузории-туфельки имеет два ядра – большое и малое. Большое ядро руководит процессами образования органических веществ, а малое – обеспечивает хранение наследственной информации и ее передачу от материнской клетки дочерним во время деления или обмена ядрами *(рис. 45)*.



Рис. 44. Инфузория-туфелька: 1 – микрофотография; 2 – схема строения клетки

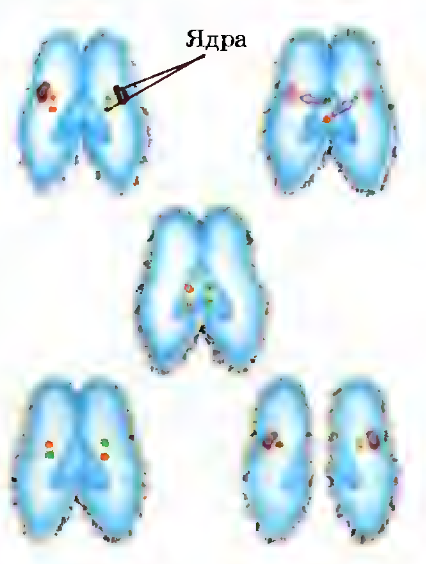


Рис. 45. Обмен наследственной информацией между двумя клетками инфузории-туфельки





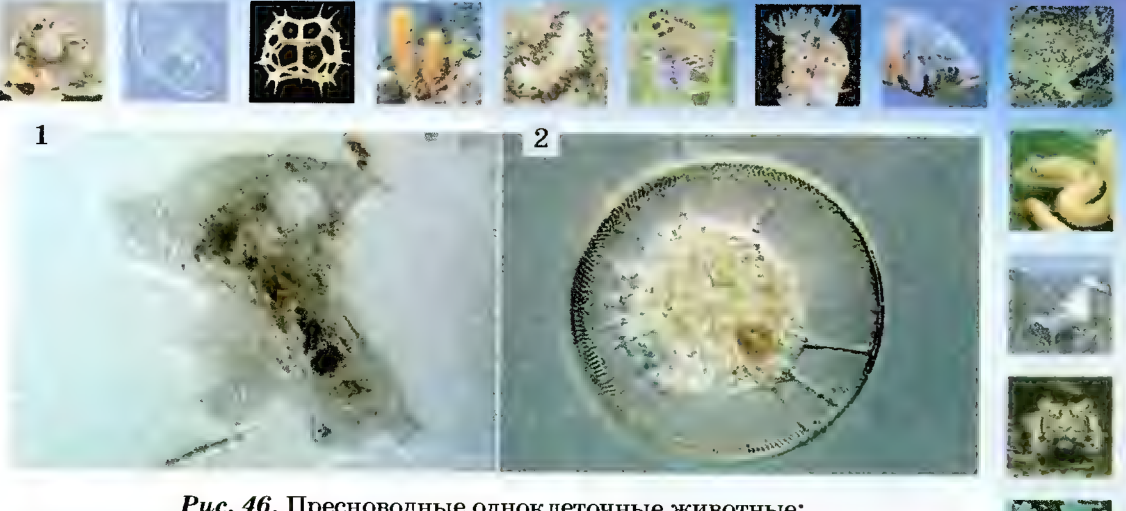



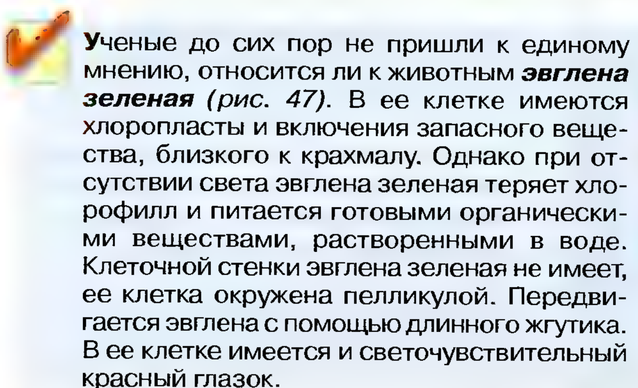
Рис. 46. Пресноводные одноклеточные животные:
1 – амеба протей; 2 – арцелла

Различные виды инфузорий встречаются также у дна водоемов или на поверхности водных растений *(рис. 39, 2, 4, 7)*.

Организмы, обитающие у дна, относят к другой экологической группе – *бентосу*.

Амеба протей – бесцветное одноклеточное животное относительно крупных размеров – до 0,5 мм *(рис. 46, 1)*. Питается бактериями и одноклеточными водорослями, захватывая их с помощью ложноножек. Ее клетка имеет одно ядро и сократительную вакуоль. Размножается делением клетки пополам.

Кроме амебы протея, в пресных водоемах встречается и арцелла обыкновенная *(рис. 46, 2)*. Ее клетка находится внутри защитной раковины, состоящей из органического вещества. Из отверстия, расположенного на нижней стороне раковины, наружу выходят ложноножки.



Ученые до сих пор не пришли к единому мнению, относится ли к животным ***эвглена зеленая*** (рис. 47). В ее клетке имеются хлоропласты и включения запасного вещества, близкого к крахмалу. Однако при отсутствии света эвглена зеленая теряет хлорофилл и питается готовыми органическими веществами, растворенными в воде. Клеточной стенки эвглена зеленая не имеет, ее клетка окружена пелликулой. Передвигается эвглена с помощью длинного жгутика. В ее клетке имеется и светочувствительный красный глазок.



Рис. 47.
Эвглена зеленая

Роль пресноводных простейших в природе и жизни человека. Пресноводные одноклеточные – источник питания для разнообразных водных животных. Разные виды простейших предпочитают водоемы с различной степенью загрязнения воды. Поэтому их используют для определения санитарного состояния водоемов.

Распространение простейших в морях. В морях встречаются фораминиферы и радиолярии.



Рис. 48. Фораминиферы (1). Пиренеи, образованные из остатков фораминифер (2)

***Фораминиферы** (рис. 48, 1)* обитают преимущественно возле дна, встречаются и планктонные виды. Клетка фораминифер находится внутри раковины, к которой могут прилипать частицы песка, панцири диатомовых водорослей и т.д. У других видов в состав раковины входит карбонат кальция. Раковины имеют крупное отверстие – устье, а их стенки пронизаны многочисленными порами. Через эти отверстия выходят ложноножки, которые в некоторых местах сливаются между собой, образуя ловчую сеть. Захваченные с ее помощью частицы пищи направляются внутрь клетки, где перевариваются в пищеварительных вакуолях.

Из раковин фораминифер образуются значительные отложения известняка, толщиной в десятки и сотни метров. В результате горообразовательных процессов эти осадочные породы могут оказаться на суше. Такие горные системы, как Пиренеи *(рис. 48, 2)*, Альпы, Гималаи, состоят большей частью из фораминиферных известняков. Британские острова древние римляне называли Альбионом (от лат. *альбус* – белый) по цвету прибрежных известняковых скал. По видовому составу ископаемых фораминифер геологи определяют возраст горной породы, поскольку для каждого периода геологической истории Земли этот состав особый.

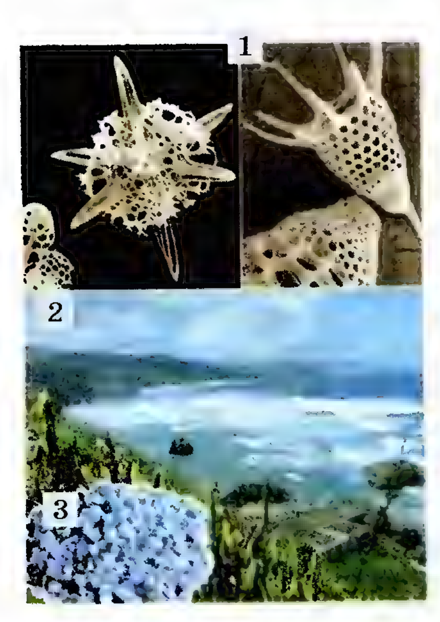
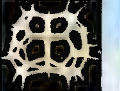


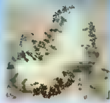
Рис. 49. 1 – радиолярии; 2 – остров Барбадос; 3 – полудрагоценный камень: халцедон

Ископаемые организмы, с помощью которых определяют возраст осадочных пород, называют *руководящими ископаемыми*.

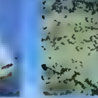
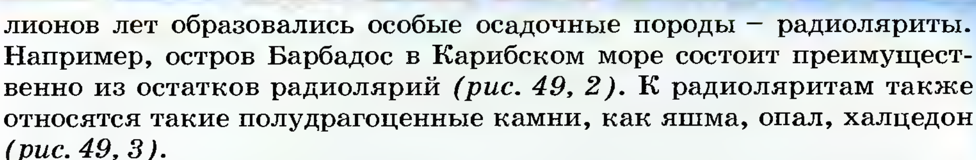
Радиолярии – планктонные животные. В Азовском и Черном морях с низкой соленостью воды радиолярии, в отличие от фораминифер, не обитают. Большинство видов радиолярий имеют внутриклеточный скелет сложного строения, состоящий из диоксида кремния или других минеральных веществ *(рис. 49, 1)*. Их тоненькие ложноножки образуют вокруг клетки ловчую сеть. Из остатков радиолярий за сотни мил-









лионов лет образовались особые осадочные породы – радиоляриты. Например, остров Барбадос в Карибском море состоит преимущественно из остатков радиолярий *(рис. 49, 2)*. К радиоляритам также относятся такие полудрагоценные камни, как яшма, опал, халцедон *(рис. 49, 3)*.



Обитатели почвы. Как вам известно, между частицами почвы имеется вода. В ней обитают представители тех же групп простейших, что и в пресных водоемах: голые и раковинные амебы, инфузории и т.д. Они питаются клетками бактерий, водорослей, мертвой органикой. Засушливые периоды переживают в виде цист. Разлагая органические вещества, простейшие принимают участие в процессах почвообразования.

Ключевые слова и понятия. **Бентос, планктон, руководящие ископаемые.**

Кратко о главном

- В пресных водоемах обитают различные по строению и образу жизни простейшие. Одни из них плавают в толще воды с помощью ресничек (инфузория-туфелька). Другие живут у дна и передвигаются с помощью ложноножек (амеба протей, арцелла) или ведут прикрепленный образ жизни (колониальная инфузория зоотамний *(рис. 39, 7)*.
- Пресноводные простейшие – источник питания для разнообразных водных животных; их используют для определения санитарного состояния водоемов.
- В морях обитают: фораминиферы, имеющие раковину из карбоната кальция; радиолярии с внутриклеточным скелетом из неорганических веществ.
- Морскими простейшими питаются различные морские животные; из раковин отмерших фораминифер формируются осадочные породы (известняк), из остатков радиолярий образуются радиоляриты; по видовому составу ископаемых фораминифер геологи определяют возраст осадочных пород.
- Почвенные простейшие разлагают органические вещества, принимая участие в процессах почвообразования.

Контрольные вопросы. 1. Какие особенности строения и процессов жизнедеятельности планктонных одноклеточных животных? 2. Какие приспособления для обитания у дна характерны для пресноводных простейших? 3. Как ученые с помощью простейших определяют санитарное состояние водоемов? 4. Какова роль морских простейших в образовании осадочных пород?

Подумайте. Почему у большинства морских видов простейших отсутствуют сократительные вакуоли?

Творческое задание. Сравните строение и процессы жизнедеятельности инфузории-туфельки и хламидомонады *(рис. 50)*.

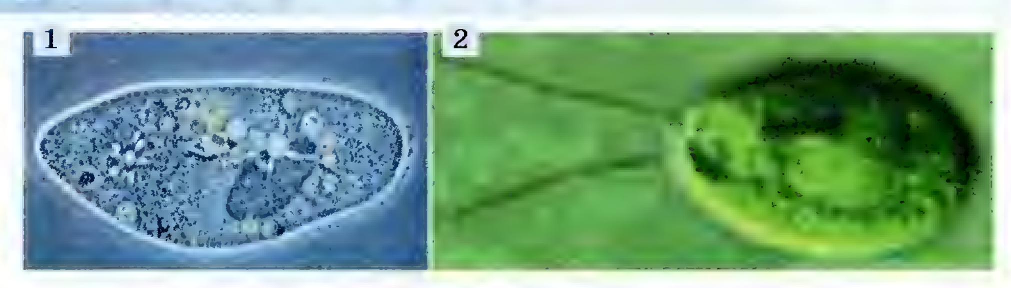


Рис. 50. 1 – инфузория-туфелька; 2 – хламидомонада

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2

Тема: **Наблюдение за строением и процессами жизнедеятельности простейших из естественного водоема или аквариума**

Оборудование, материалы и объекты исследования: культуры одноклеточных животных (объект изучения определяет учитель), пипетки, предметные и покровные стекла, вата, фильтровальная бумага, микроскопы.

Ход работы:

1. Подготовьте микроскоп к работе.

2. Найдите в капле воды из естественного водоема или аквариума объект исследования и рассмотрите форму его клетки.

3. Проследите за движением простейших.

4. Запишите в тетрадь выводы, сделанные на основе исследования.

Хотите знать больше?

- Название амебы протея происходит от имени персонажа древнегреческих мифов – Протея, способного менять свой внешний вид.
- Среди инфузорий существуют и хищники, например дидиний *(рис. 51, 1)*. Несмотря на небольшие размеры (до 0,15 мм) – это опасный враг инфузории-туфельки. Передний конец клетки дидиния вытянут в хоботок, на котором расположен клеточный рот. Хищная инфузория вначале ввинчивается в тело инфузории-туфельки с помощью хоботка, а потом заглатывает добычу полностью. На протяжении суток дидиний может съедать около 12 инфузорий-туфелек.
- В планктоне теплых морей, в том числе и Черного, обитает ночесветка *(рис. 51, 2)*. Это довольно крупное (до 2 мм в диаметре) одно-

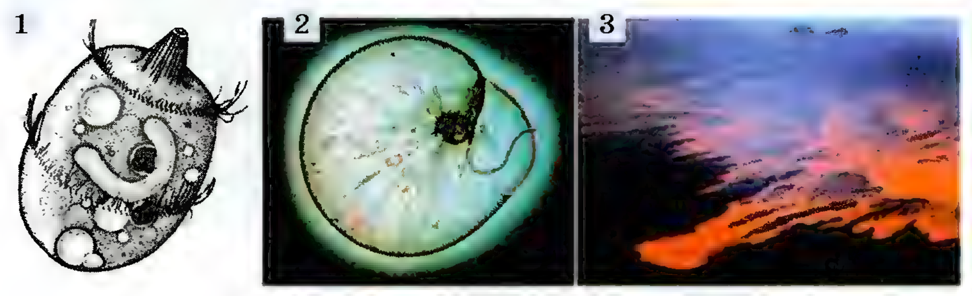
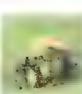
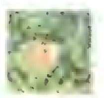
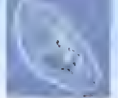
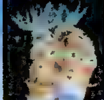
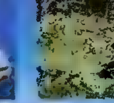


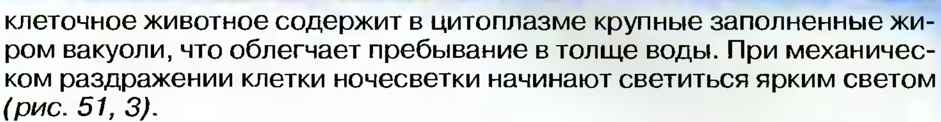
Рис. 51. 1 – дидиний; 2 – ночесветка; 3 – такое яркое свечение моря наблюдают при раздражении ночесветок волнами











клеточное животное содержит в цитоплазме крупные заполненные жиром вакуоли, что облегчает пребывание в толще воды. При механическом раздражении клетки ночесветки начинают светиться ярким светом *(рис. 51, 3)*.





§ 11. Одноклеточные животные, обитающие в организмах других существ

Стоит вспомнить. Какие жизненные циклы называют сложными?

Много видов простейших постоянно или временно обитают в организмах других существ. Там они надежно защищены от неблагоприятных влияний окружающей среды. К тому же организм хозяина предоставляет почти неисчерпаемый запас питательных веществ.

Непаразитические простейшие, обитающие в организмах других существ. Вы, наверное, слыхали о насекомых термитах, питающихся мертвой древесиной. Однако эти насекомые неспособны переваривать клетчатку, в большом количестве содержащуюся в их пище. В этом им помогают жгутиковые простейшие, обитающие в кишечнике термитов *(рис. 52, 1)*. Жгутиковые вырабатывают особые вещества, расщепляющие клетчатку до простых сахаров. Эти сахара легко усваиваются как насекомыми, так и самими простейшими. Если насекомое искусственно лишить таких сожителей, то оно погибнет от голода даже при достаточном количестве пищи. Подобное взаимовыгодное сосуществование организмов разных видов называют ***мутуализмом***.

В одном из отделов желудка крупного рогатого скота обитают особые виды инфузорий *(рис. 52, 2)*. Они питаются бактериями и мелкими частицами растений, не вредя организму хозяина. Однако и пользы они ему также не приносят. Такую разновидность сосуществования видов называют ***комменсализмом***.

Паразитические простейшие. Много видов простейших, обитающих в различных органах человека и животных, вызывают их опасные



Рис. 52. 1 – жгутиковые, обитающие в кишечнике термитов; 2 – инфузории, обитающие в желудке крупного рогатого скота



Рис. 53. Малярийный комар

заболевания. Одно из них – малярия, от которой на протяжении XIX и XX веков погибло свыше 100 млн людей. Возбудители малярии – несколько видов ***малярийных плазмодиев.***

Малярийный плазмодий имеет сложный жизненный цикл, происходящий со сменой полового и бесполых поколений. Во время жизненного цикла происходит и смена хозяев – человека и малярийного комара *(рис. 53)*. Комар заражается малярийным плазмодием, напившись крови человека, больного малярией. В кишечнике комара происходит половое размножение малярийного плазмодия, то есть комар – окончательный хозяин паразита.

Окончательный хозяин **– организм, в котором паразит размножается половым способом.**

После полового размножения наступает бесполое: из оплодотворенной яйцеклетки образуется много подвижных клеток паразита. Через некоторое время они накапливаются в слюнных железах комара, откуда при укусе насекомым вместе со слюной попадают в кровь человека. Человек – промежуточный хозяин малярийного плазмодия.

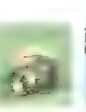
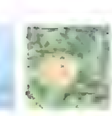
Промежуточный хозяин **– организм, в котором паразит размножается бесполым способом или проходит только определенные стадии развития.**

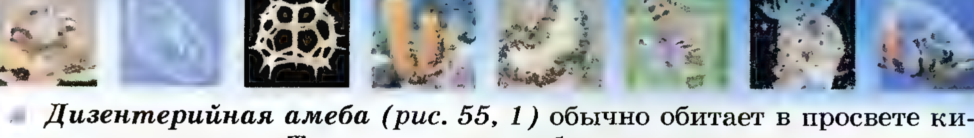
Сначала клетки паразита попадают в клетки печени человека, где интенсивно размножаются. Дальнейшее развитие паразита происходит в красных клетках крови – эритроцитах. Через определенные промежутки времени (24, 48 или 72 часа) клетки паразита разрушают эритроциты *(рис. 54)*. В кровь с клетками паразита попадают токсичные продукты жизнедеятельности плазмодия, и у человека наблюдают приступ лихорадки.



Рис. 54. Эритроциты, разрушенные малярийным плазмодием

Благодаря лечению больных малярией и целенаправленной борьбе с малярийными комарами и их личинками, обитающими в водоемах, малярию удалось ликвидировать на территории Европы и Северной Америки. Однако в последнее время в Украине ежегодно регистрируют сотни случаев заболевания малярией. Ее завозят люди, возвращающиеся из стран, где это заболевание встречается. Учитывая то, что в Украине обитает несколько видов малярийных комаров, в нашей стране постоянно существует опасность вспышек этого опасного заболевания.



Дизентерийная амеба *(рис. 55, 1)* обычно обитает в просвете кишечника человека. Там она питается бактериями и никакого вреда здоровью человека не приносит. Но при определенных условиях дизентерийная амеба может проникать в стенки кишечника, разрушая их клетки и питаясь эритроцитами. В результате на стенках кишечника образуются кровоточащие язвочки, что обуславливает кровавый понос. Наружу цисты паразита выводятся вместе с каловыми массами. В организм другого человека цисты могут попадать с сырой водой, немытыми фруктами, овощами и т.д.

Трипаносомы *(рис. 55, 2)* обитают в крови, лимфе, спинномозговой жидкости млекопитающих, в том числе – и человека. Один из видов трипаносом вызывает в тропической Африке смертельное заболевание человека – сонную болезнь. Заболевание сопровождается лихорадкой, слабостью, бессознательным состоянием (откуда и происходит название болезни). Переносит трипаносом кровососущая муха цеце *(рис. 55, 3)*.

Сонная болезнь относится к заболеваниям с природной очаговостью, учение о которых разработали русский ученый Е.Н. Павловский и украинский – Д.К. Заболотный. Они доказали, что в природе существуют очаги заболеваний, которыми болеют люди и домашние животные. Хозяева возбудителей этих заболеваний – дикие животные (для трипаносом – различные виды антилоп). При участии переносчиков возбудители из природных очагов могут передаваться человеку и домашним животным.

Еще одно опасное заболевание человека – токсоплазмоз. Его возбудитель – ***токсоплазма*** – внутриклеточный паразит *(рис. 55, 4)*, поражающий нервную, эндокринную системы, лимфатические узлы, мышцы. Человек может заразиться, погладив зараженную кошку, на поверхности тела которой могут быть цисты паразита. Другой путь заражения – потребление в пищу недостаточно термически обработанного мяса животных. Исследования показали, что не менее 30–40 % обитателей нашей планеты заражены токсоплазмой. Но проявления болезни регистрируют значительно реже. Таким образом, большинство людей, в организме которых пребывают токсоплазмы, – это носители, которые могут передавать возбудителей болезни здоровым людям.

Носитель **– организм, в котором пребывает возбудитель заболевания, но само заболевание не проявляется.**

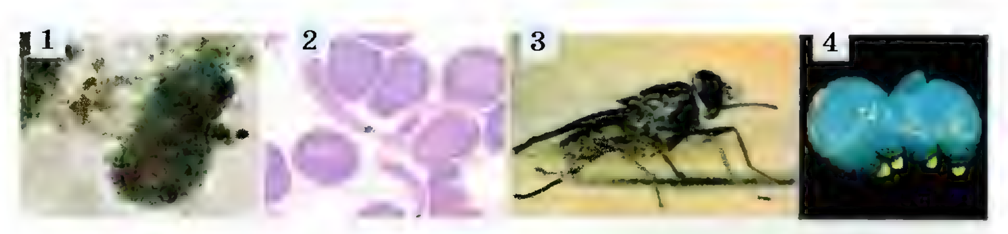
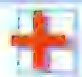


Рис. 55. 1 – дизентерийная амеба; 2 – трипаносомы среди эритроцитов человека; 3 – кровососущая муха цеце; 4 – возбудители токсоплазмоза – токсоплазмы



Вы должны знать, как защитить себя от заражения паразитическими одноклеточными животными. Некоторых из них переносят кровососущие клещи и насекомые. Поэтому, пребывая в местности, где они распространены, следует как можно большую часть тела защитить одеждой, а открытые места обработать препаратами, отпугивающими кровососущих насекомых и клещей. Необходимо также придерживаться правил личной гигиены: осторожно обращаться с домашними животными, чаще мыть руки, не употреблять сырой воды или немытых фруктов, овощей. Это уменьшит риск заразиться токсоплазмой, дизентерийной амебой и др. Не следует купаться в водоемах, где это запрещено. Там могут обитать некоторые виды амеб, которые, попав в организм человека, вызывают воспаление головного мозга.

Ключевые слова и понятия. **Промежуточный и окончательный хозяева, носитель, заболевания с природной очаговостью.**

Кратко о главном

Многие виды простейших используют организмы других видов как среду обитания, не причиняя при этом вреда хозяину:

- одни из них приносят пользу организму хозяина (простейшие-мутуалисты);
- другие – сами получают пользу от сосуществования с организмом хозяина, которому пользы не приносят, но и не наносят вред (простейшие-комменсалы).

Среди простейших имеется много видов, вызывающих заболевания человека и домашних животных; среди них особенно опасны малярия и сонная болезнь человека, возбудителей которых переносят кровососущие насекомые.

Контрольные вопросы. **1.** Что вы знаете о непаразитических простейших? **2.** Что вам известно о малярии и ее возбудителе? **3.** Какие организмы называют окончательным и промежуточным хозяевами? **4.** Какой вред организму человека может приносить дизентерийная амеба? **5.** Какие организмы называют носителями?

Подумайте. Как доказать, что пребывание в кишечнике термитов или копытных животных полезно для мутуалистических простейших?

Творческое задание. Составьте памятку-предостережение о том, как избежать заражения паразитическими простейшими.

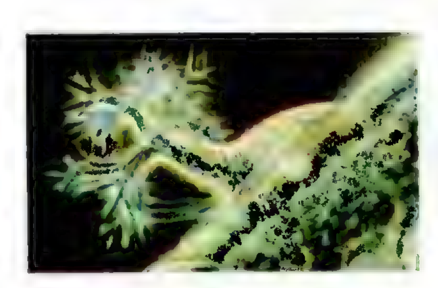
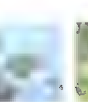


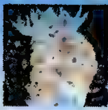
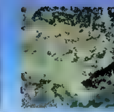
Рис. 56. Сосущие инфузории

Хотите знать больше?

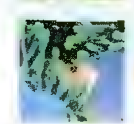
Особая группа простейших – сосущие инфузории – во взрослом состоянии не передвигаются и не имеют ресничек *(рис. 56)*. От тела этих инфузорий во все стороны направлены длинные расширенные на верхушках выросты – щупальца. Если другой представитель простейших дотронется до верхушки щупальца, то сразу же прилипнет к нему. Через щупальце сосущая инфузория высасывает содержимое жертвы.







Тестовый контроль знаний

Тестовые задания с одним правильным ответом

1. В образовании осадочных пород принимают участие: а) амеба протей; б) эвглена зеленая; в) инфузория-туфелька; г) фораминиферы.
2. Переносчики возбудителя малярии: а) муха цеце; б) москиты; в) кровососущие комары; г) клещи.
3. К паразитическим простейшим относят: а) амебу протея; б) дизентерийную амебу; в) инфузорию-туфельку; г) радиолярий.

Тестовые задания с несколькими правильными ответами

1. Простейшие – обитатели морей – это: а) амеба протей; б) радиолярии; в) фораминиферы; г) инфузория-туфелька.
2. В организме человека паразитируют: а) амеба протей; б) дизентерийная амеба; в) малярийный плазмодий; г) фораминиферы.
3. Ложноножки образуют: а) инфузория-туфелька; б) амеба протей; в) дизентерийная амеба; г) фораминиферы.

Вопрос повышенного уровня сложности

Что общего и отличного между клетками одноклеточных и многоклеточных животных?

Тема 2. ПОДЦАРСТВО МНОГОКЛЕТОЧНЫЕ ЖИВОТНЫЕ. ГУБКИ. КИШЕЧНОПОЛОСТНЫЕ

Почему соответствующие бытовые предметы гигиены называют губками, как и некоторых многоклеточных животных? Могут ли быть опасными для человека удивительные полупрозрачные создания – медузы?

§ 12. Общая характеристика подцарства Многоклеточные животные. Тип Губки

Стоит вспомнить. Что такое фагоцитоз, регенерация, вегетативное и половое размножение, прямой и непрямой типы развития?

Особенности организации многоклеточных животных. Тело многоклеточных животных состоит из множества клеток, отличающихся друг от друга строением и функциями. У большинства многоклеточных животных формируются ткани, из которых, в свою очередь, образуются органы и системы органов. Процессы жизнедеятельности у них регулируются не только с помощью биологически активных веществ, но и нервной системы. Эта регуляция обеспечивает поддержание ***гомеостаза*** – **относительного постоянства химического состава и свойств организма.** Многоклеточным животным характерно преимущественно



Рис. 57. Разнообразные губки

половое, реже – вегетативное размножение. Они заселили все основные среды обитания – водную, наземно-воздушную, почвенную и организмы других существ.

Подцарство Многоклеточные животные насчитывает свыше 30 типов, каждый из которых имеет присущие только ему общий план строения и особенности жизнедеятельности. Мы рассмотрим представителей типов: Губки *(рис. 57)*, Кишечнополостные, Плоские черви, Круглые черви, Кольчатые черви, Моллюски, Членистоногие, Хордовые, поскольку это наиболее разнообразные и распространенные животные в мировой фауне.

Тип Губки. Губки настолько не похожи на других многоклеточных животных, что долгое время их считали представителями особой группы «зоофитов», то есть животно-растений. Действительно, они ведут прикрепленный образ жизни, неспособны совершать активные движения, у них отсутствует нервная система и органы чувств. К тому же отдельные их представители могут иметь зеленую окраску, поскольку в их клетках поселяются водоросли.

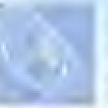
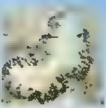
Известно приблизительно 9 тыс. видов этих удивительных существ, распространенных в морях и пресных водоемах, в Украине – 39 видов.

Особенности строения губок. Среди губок имеются одиночные формы, но большинство видов образует колонии, размеры которых могут достигать 2 м. Колонии губок своей формой могут напоминать кустики, корковые наросты, комочки и т.д. *(рис. 52)*, обрастающие различные поверхности. Окраска также разнообразна – желтая, коричневая, белая, красная, фиолетовая или зеленая.

В пресных водоемах Украины встречаются различные виды ***бадяг*** *(рис. 59, 1)*. Их колонии часто образуются вокруг погруженных в воду предметов. В стоячих водоемах они имеют форму кустика, в проточных – похожи на корковое обрастание. Окраска колонии – серая или грязно-зеленая.

Тело губки бокаловидной формы *(рис. 58, 1)*. Своей нижней частью животные прикрепляются к подводным предметам. С помощью специальной видеосъемки установлено, что некоторые губки могут передвигаться за счет амебоидных клеток. Но даже самые быстрые из них за сутки не преодолевают расстояние более 1 мм.

На противоположном – верхнем – конце тела губки находится отверстие. Но это не рот. Если в аквариум с губками насыпать растертую

сухую тушь, то ее частички сначала направятся к телу губки, потом через канальцы в стенках тела попадут внутрь и в конце концов выведутся через отверстие на верхнем конце тела. Таким образом, это отверстие служит не для поглощения пищи, а для выведения из тела воды с ее непереваренными остатками.

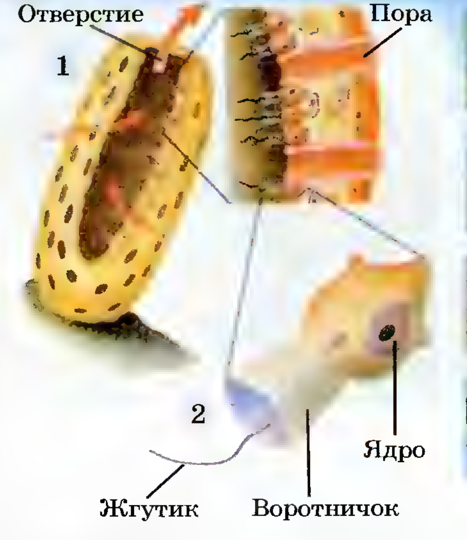


Рис. 58. Строение губки (1) и клетки со жгутиками (2)

Тело губок состоит из клеток разных типов. Но тканей они не образуют. Каждая клетка функционирует самостоятельно.

Наружный слой тела губок образуют клетки, напоминающие клетки покровного эпителия других многоклеточных животных. Среди клеток наружного слоя есть и такие, которые имеют пору. Этими порами начинается система канальцев, пронизывающая стенки тела. Отверстия этих канальцев окружены клетками, способными сокращаться и закрывать их. Канальцы проводят воду с частицами пищи к внутренней полости. Эта полость обычно выстелена особыми клетками с жгутиками, основа которых окружена пленчатым воротничком *(рис. 58, 2)*. Такие клетки образуют внутренний слой. У многих губок они расположены внутри стенок тела, образуя жгутиковые камеры. Работа жгутиков обеспечивает движение воды по системе канальцев и внутренней полости.

Между наружным и внутренним слоями клеток находится межклеточное вещество, в котором расположены разные типы клеток. Некоторые из них образуют внутренний скелет губок.

Еще один тип клеток – амебоидные. Эти клетки с помощью ложноножек захватывают частицы пищи, которые перевариваются в их пищеварительных вакуолях. Передвигаясь по телу губки, амебоидные клетки распределяют питательные вещества.

Процессы жизнедеятельности губок. Губки – ***фильтраторы.*** Так называют организмы, питающиеся взвешенными в воде частицами органики и мелкими организмами. При этом они функционируют как своеобразный фильтр, пропускающий через себя воду.

Дышат губки растворенным в воде кислородом, который поступает через поверхность тела.

Губки не имеют нервной системы, поэтому у них реакции на действие различных раздражителей окружающей среды выражены очень слабо. Только поры и отверстие на верхушке тела способны медленно изменять свой диаметр.

Губки характеризуются высокой способностью к регенерации. Известны случаи, когда растертая до кашицеобразного состояния губка восстанавливала свою целостность. Благодаря способности к регенерации

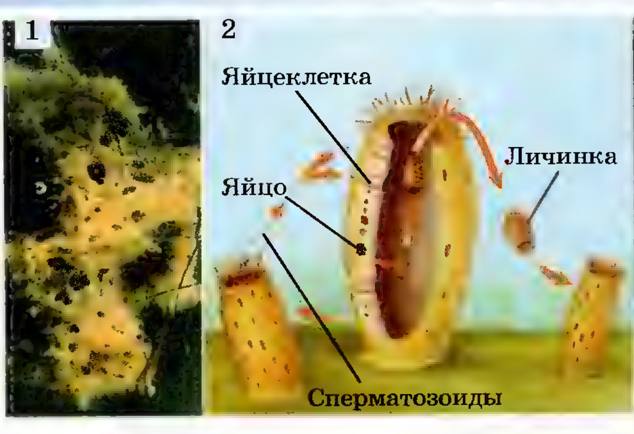


Рис. 59. 1 – колония бадяг;
2 – схема полового размножения губки



Рис. 60. Стеклянная губка корзинка Венеры

губки часто размножаются вегетативно, но они способны и к половому размножению. Половые клетки образуются из клеток других типов. Развитие у губок непрямое: из яйца выходит личинка *(рис. 59, 2)*, которая сначала плавает с помощью жгутиков в толще воды, а потом прикрепляется к субстрату и превращается во взрослую особь.

Роль губок в природе и жизни человека. Поглощая частицы органики, губки как организмы-фильтраторы принимают участие в процессах самоочищения водоемов. Например, небольшая губка лейкония, высотой до 10 см, за сутки может прогнать через свое тело до 20 л воды.

Губки могут вступать во взаимосвязи с другими организмами. Так, в клетках некоторых губок поселяются водоросли. Это пример взаимовыгодного сосуществования: губка поставляет водорослям минеральные вещества и углекислый газ, необходимый для фотосинтеза. А от водорослей губки получают кислород и органические вещества. Некоторые крабы и раки-отшельники маскируются, размещая губок на своем теле.

Некоторые виды губок, например туалетные, служат объектом промысла. Их скелет, образованный волоконцами органического вещества, используют для гигиенических целей, в промышленности (для изготовления технических фильтров) и медицине (содержат йод). Стеклянных губок часто используют в качестве сувениров (например, в Японии губка корзинка Венеры – традиционный свадебный подарок) *(рис. 60)*.

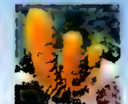
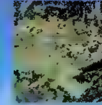


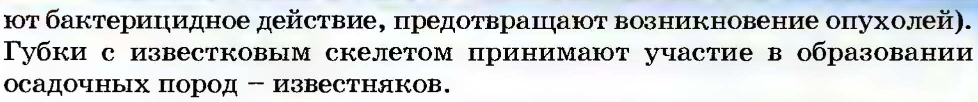
Рис. 61. Морские сверлильные губки клионы

Порошок высушеной бадяги ускоряет рассасывание синяков, помогает при ревматизме. Из тела губок выделены различные биологически активные вещества, используемые в медицине (они способствуют заживлению ран, оказыва-







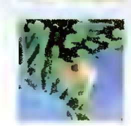
ют бактерицидное действие, предотвращают возникновение опухолей). Губки с известковым скелетом принимают участие в образовании осадочных пород – известняков.



Вред от губок незначителен. Например, личинки морских сверлильных губок клион *(рис. 61)* оседают на раковинах моллюсков, колониях коралловых полипов, известковых скалах. Они выделяют особые вещества, растворяющие известняк и образующие полости.



В Карибском море обитает несколько видов губок, прикосновение к которым вызывает у человека сильный зуд и даже отеки кожи.



Ключевые слова и понятия. **Гомеостаз, фильтраторы.**

Кратко о главном

Губкам характерны такие признаки:

- они не имеют настоящих тканей, а только клетки разных типов;
- тело бокаловидное, обычно неподвижно прикреплено к подводным предметам;
- в стенках тела расположена система канальцев, внутри находится полость, которая сообщается с окружающей средой отверстием на верхушке тела;
- движение воды через тело губок обеспечивают воротничковые клетки со жгутиками;
- в стенках тела есть скелет из неорганических или органических веществ;
- особые амебоидные клетки осуществляют функции переваривания пищи, транспорта питательных веществ и регенерации;
- размножение вегетативное или половое, развитие – непрямое.

Контрольные вопросы. **1.** Почему губок считают одними из наиболее примитивных многоклеточных животных? **2.** Где обитают губки? **3.** Каково строение губок? **4.** Чем питаются губки? **5.** Как размножаются губки? **6.** Почему роль губок в жизни водоемов считают важной?

Подумайте. Что общего и отличного между простейшими и губками?

Творческое задание. Сравните амебу с амебоидными клетками губок. Что у них общего и отличного?

Хотите знать больше?

- В крупных вакуолях особых клеток многих видов губок, обитающих на небольших глубинах при достаточном освещении, поселяются особые виды цианобактерий. Эти прокариоты могут составлять до 50 % массы клеток самой губки. Они поставляют кислород и синтезированные органические вещества, а получают от животных необходимый для фотосинтеза углекислый газ и защиту от врагов.
- Впервые детально строение и процессы жизнедеятельности губок исследовал Р.Е. Грант, который и предложил научное название этой группы животных.
- Имеются данные, что на поверхности контейнеров с отработанным ядерным топливом, захороненных на морском дне, обитают гигантские губки.

§13. Общая характеристика кишечнополостных

Стоит вспомнить. Что такое нейрон, фагоцитоз, пищеварительные вакуоли, наружное оплодотворение?

Кишечнополостные – настоящие многоклеточные животные. Их тело состоит из множества специализированных клеток. Они образуют ткани, входящие в состав соответствующих органов. Как и губки, кишечнополостные – постоянные обитатели водоемов, преимущественно морей *(рис. 62)*.

Тип Кишечнополостные включает свыше 10 тыс. современных видов. В пресных и соленых водоемах Украины обитает около 40 видов. Среди кишечнополостных имеются и мелкие виды, размеры которых не превышают нескольких миллиметров, и настоящие великаны, такие как медуза цианея – с диаметром колокола до 2 м и длиной щупалец до 15 м *(рис. 62, 3)*.

Особенности строения кишечнополостных. По особенностям внешнего строения кишечнополостных делят на две жизненные формы: полипы и медузы.

Полипы ведут прикрепленный или малоподвижный образ жизни. Их мешковидное тело имеет ротовое отверстие на верхнем полюсе,

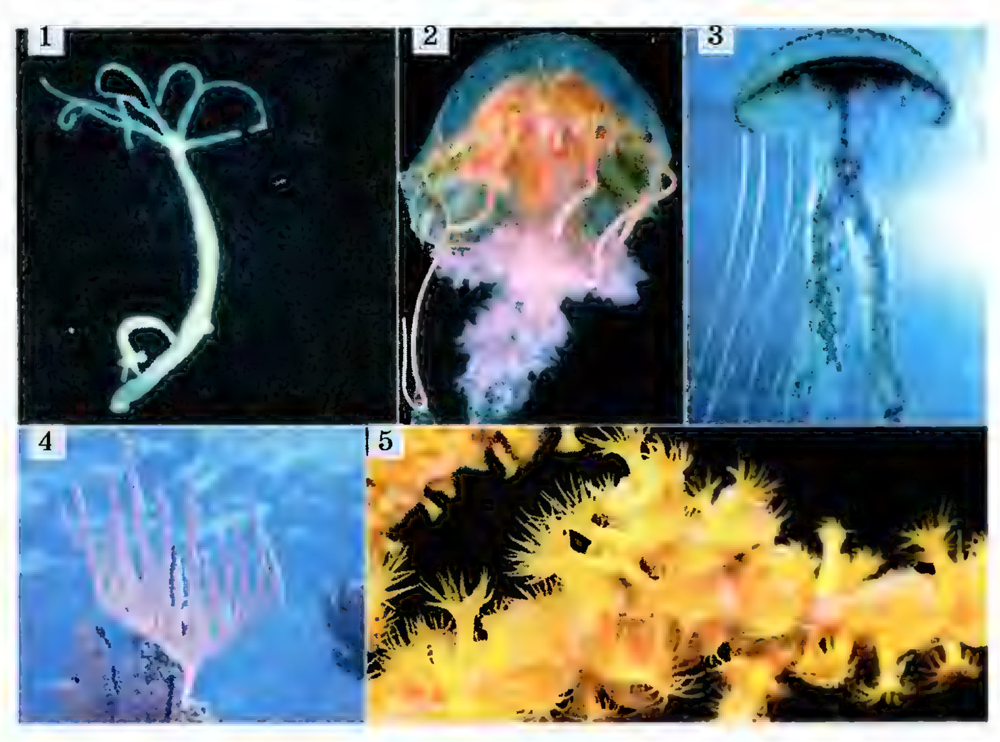
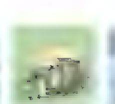
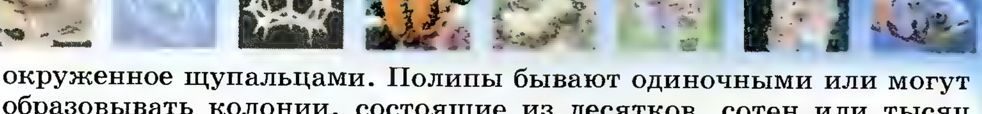


Рис. 62. Разнообразие кишечнополостных: 1 – гидра; 2, 3 – медузы; 4, 5 – колонии коралловых полипов

окруженное щупальцами. Полипы бывают одиночными или могут образовывать колонии, состоящие из десятков, сотен или тысяч особей *(рис. 62, 4, 5)*.

С особенностями строения полипов познакомимся на примере гидры *(рис. 63)*. В пресных водоемах Украины обитают разные виды гидр. Их можно заметить на подводных предметах, к которым они прикрепляются основанием своего стебелька – *подошвой*, действующей как присоска. На противоположном конце тела гидры расположено ротовое отверстие, окруженное щупальцами. Если провести воображаемую линию – ось – от ротового отверстия до подошвы, то щупальца будут расходиться от нее подобно лучам. Такой тип симметрии тела называют ***лучевой***. Он характерен для животных, ведущих прикрепленный образ жизни или способных очень медленно передвигаться.

Стенки тела кишечнополостных состоят из двух слоев – наружного и внутреннего. Между ними находится тонкий слой межклеточного вещества в виде плотной пластинки. Ротовое отверстие гидры ведет в ***кишечную полость***, в ней переваривается проглоченная пища.

В наружном слое кишечнополостных есть *стрекательные клетки* *(рис. 63, 3)*. Это их «визитная карточка», они больше ни у кого не встречаются. Стрекательные клетки служат для защиты, поражения добычи и ее удержания; наибольшее их количество расположено на щупальцах. Внутри стрекательной клетки находится капсула со спирально закрученной стрекательной нитью. Когда добыча, проплывая

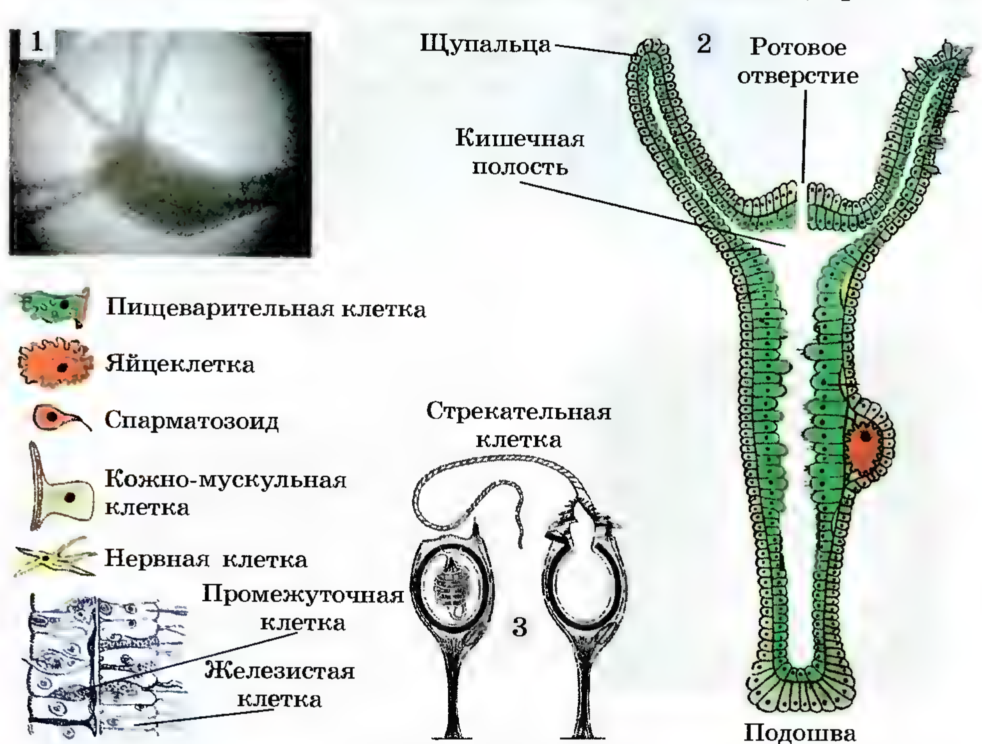


Рис. 63. Строение гидры: 1 – внешний вид; 2 – внутреннее строение; 3 – типы клеток

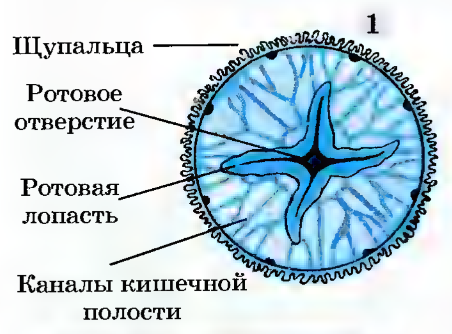
мимо гидры, задевает торчащий наружу чувствительный волосок, из стрекательной клетки выбрасывается стрекательная нить и впивается в тело жертвы или хищника. Вместе с ней вводится ядовитое вещество, парализующее добычу. После того как стрекательная нитка выходит из клетки, назад она уже не втягивается.

Новые стрекательные клетки, так же как и клетки других типов, образуются за счет *промежуточных (рис. 63, 3)*. Это неспециализированные клетки, способные делиться и давать начало клеткам других типов. По своим функциям промежуточные клетки можно сравнить с клетками образовательной ткани растений. Благодаря этим клеткам происходят процессы регенерации.

Покровы гидры преимущественно образованы *кожно-мускульными клетками (рис. 63, 3)*. Благодаря их сокращениям тело гидры сжимается или наклоняется в определенную сторону. Между кожно-мускульных клеток разбросаны *нервные клетки*.

Среди клеток внутреннего слоя преобладают *пищеварительные клетки* с жгутиками. Они обеспечивают внутриклеточное переваривание пищи. *Железистые клетки* вырабатывают и выделяют в кишечную полость пищеварительные соки, под влиянием которых пища распадается на кусочки.

Медузы, в отличие от полипов, способны активно плавать в толще воды. В Черном и Азовском морях встречается ***аурелия*** *(рис. 64, 1)*. Ее тело напоминает колокол, по краю которого расположены многочисленные щупальца. Посередине нижней вогнутой поверхности колокола находится ротовое отверстие, окруженное *ротовыми лопастями*. Межклеточное вещество медуз, разделяющее наружный и внутренний слои клеток, содержит до 98 % воды. Поэтому их тело имеет желеобразную консистенцию. Высокое содержание воды помогает медузе удерживаться в толще воды: плотность тела медузы и плотность воды почти одинаковы.



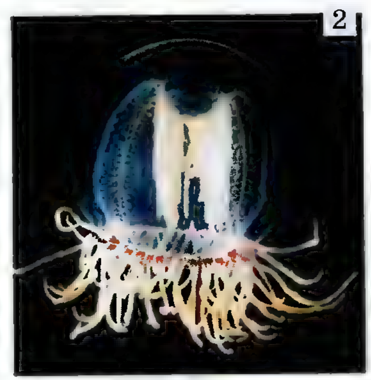


Рис. 64. Схема строения медузы аурелии (1). Кишечная полость медузы, просвечивающая через ее тело (2)

Сквозь прозрачное тело медузы можно рассмотреть ее кишечную полость *(рис. 64, 2)*. В отличие от полипов, у медуз она имеет вид сложной системы канальцев, отходящих от центральной полости. Среди многочисленных укороченных щупалец аурелии расположены органы чувств.

Процессы жизнедеятельности. Медузы и полипы передвигаются по-разному. Гидры перемещаются благодаря сокращению отростков кожно-мускульных клеток. На рисунке 65 изоб-









ражено шагающее движение гидры. Сначала тело гидры наклоняется в определенную сторону и прикрепляется к субстрату с помощью щупалец. Потом гидра как бы встает на «голову», а потом снова использует присоску на подошве. По ровной поверхности гидра может скользить. У одиночного полипа актинии, как и у других коралловых полипов, имеется настоящая мышечная ткань. Поэтому актиния может переползать с места на место, благодаря сокращению мышц подошвы. А медузам характерно *реактивное движение*. При этом, сокращая колокол, медуза с силой выталкивает воду. Так возникает обратный толчок.

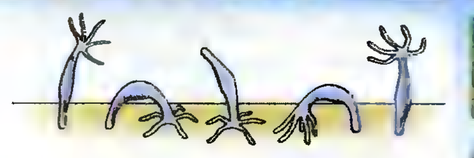


Рис. 65. Передвижение гидры

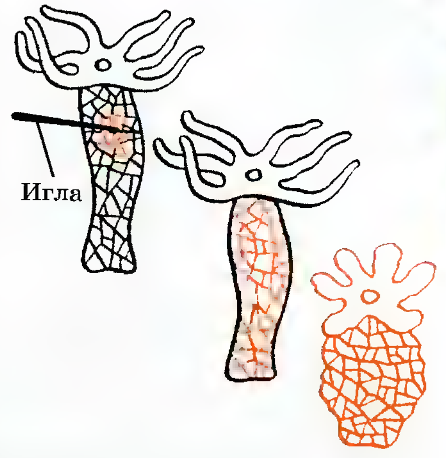


Рис. 66. Реакция гидры на действие раздражителя

Кишечнополостные – хищники. Мелкие виды питаются небольшими беспозвоночными животными, а крупные – также и позвоночными (например, рыбами). Добычу они заглатывают целиком через ротовое отверстие. Под действием пищеварительных соков, вырабатываемых железистыми клетками, пища распадается на кусочки. С помощью жгутиков пищеварительные клетки создают потоки воды, с которыми пища поступает к их поверхности. Благодаря ложноножкам пищеварительные клетки захватывают частицы пищи. Окончательно пища переваривается в пищеварительных вакуолях. Непереваренные остатки выводятся наружу через ротовое отверстие.

Кишечнополостные, как и губки, дышат кислородом, растворенным в воде. Газообмен происходит через покровы.

У кишечнополостных имеется нервная система, состоящая из нейронов. Наиболее просто она устроена у полипов. Их нейроны расположены непосредственно под кожно-мускульными клетками наружного слоя и, соединяясь своими отростками, образуют нервное сплетение. Нервные клетки способны воспринимать возбуждение и проводить его к различным частям тела. Как вы помните, реакции животных на раздражители окружающей среды, воспринимаемые с помощью нервной системы, называют *рефлексами*. Полипам присущи только простые рефлексы. Например, при сильном возбуждении тело гидры сокращается *(рис. 66)*.

У медуз есть органы равновесия и светочувствительные органы.

Кишечнополостные могут размножаться половым способом и вегетативно, например почкованием.

Ключевые слова и понятия. **Полипы, медузы, лучевая симметрия тела, кишечная полость, стрекательные клетки.**

Кратко о главном

Кишечнополостные – постоянные обитатели водоемов, преимущественно морей. Это настоящие многоклеточные животные, для которых характерны такие признаки:

- симметрия тела лучевая;
- формируются ткани и органы;
- имеются две жизненные формы: полипы (ведут прикрепленный или малоподвижный образ жизни) и медузы (активно плавают в толще воды);
- стенки тела состоят из двух слоев клеток – наружного и внутреннего, между которыми расположен слой межклеточного вещества;
- рот ведет в кишечную полость; в ней начинается переваривание пищи, которое завершается внутри специализированных пищеварительных клеток. Непереваренные остатки пищи выводятся наружу через ротовое отверстие;
- большинство кишечнополостных – хищники, поражающие добычу с помощью стрекательных клеток;
- кишечнополостные имеют примитивную нервную систему. Их реакции на действие раздражителей окружающей среды – это рефлексы. У медуз имеются и специализированные органы чувств;
- кишечнополостные могут размножаться как половым способом, так и вегетативно.

Контрольные вопросы. 1. Что такое лучевая симметрия тела? 2. Какие типы клеток входят в состав тела кишечнополостных? 3. Каковы особенности строения пищеварительной системы и переваривания пищи у кишечнополостных? 4. Каковы строение и функции стрекательных клеток? 5. Чем полипы отличаются от медуз?

Подумайте. Почему лучевая симметрия тела в основном встречается у животных, ведущих неподвижный или малоподвижный образ жизни?

Творческое задание. Рассмотрите рисунок 67. Сравните строение стрекательной клетки гидры и кожицы листа крапивы. Какие функции выполняют эти клетки у гидры и крапивы?

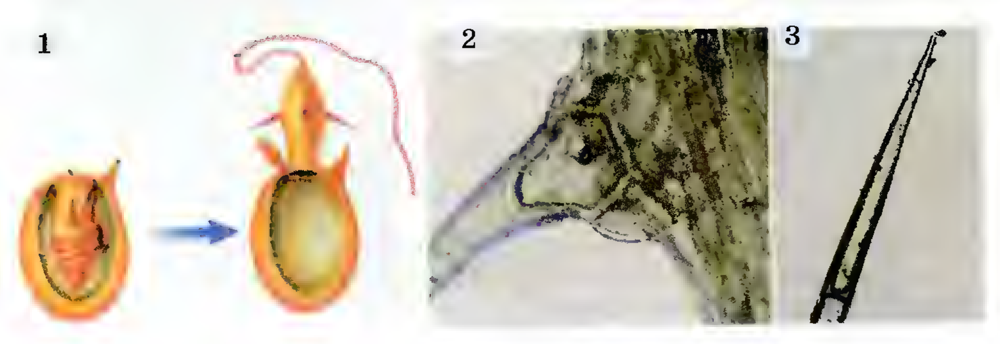


Рис. 67. 1 – стрекательная клетка гидры, выбрасывающая стрекательную нить; 2 – стрекательная клетка крапивы с волоском (3)








ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3

Тема: **Изучение строения гидры**

Оборудование, материалы и объекты исследования: культура гидр, чашки Петри, пипетки, набор постоянных микропрепаратов, микроскопы.



Ход работы:

1. Ознакомьтесь с особенностями наружного строения гидры.
2. При малом увеличении микроскопа на постоянных микропрепаратах продольного или поперечного срезов через тело гидры найдите слои клеток, межклеточное вещество, кишечную полость.
3. При большом увеличении микроскопа ознакомьтесь с основными типами клеток гидры и особенностями их строения.
4. Запишите в тетрадь выводы, сделанные на основе исследований.

§ 14. Размножение, жизненный цикл и разнообразие кишечнополостных

Стоит вспомнить. Что такое полипы и медузы? Как чередуются поколения у высших споровых растений? Какие организмы называют фильтраторами? Что такое симбиоз?

У многих видов кишечнополостных, также как и у высших растений, наблюдают закономерное чередование полового и бесполого поколений.

Жизненный цикл кишечнополостных. На рисунке 68 изображен жизненный цикл аурелии. *Бесполое поколение в нем представлено полипами.* Они размножаются почкованием, образуя новые полипы. По строению эти полипы несколько напоминают гидру, они питаются и растут.

В определенный момент тело одиночного полипа делится поперечными перетяжками. Так образуются молодые медузы, совокупность которых напоминает стопку тарелок. Начиная с верхней, медузы отрываются и уплывают. *Медузы – это половое поколение.* Они раздельнополы, им присуще наружное оплодотворение. Из яйца выходит личинка с ресничками. Она некоторое время плавает, а потом оседает на дно и превращается в полип.

Таким образом, в жизненном цикле кишечнополостных медузы и полипы выполняют различные биологические функции: поколение медуз обеспечивает расселение вида, а полипов – быстрое увеличение численности.

У многих кишечнополостных молодые полипы не отпочковуются, образуя колонии. Это, например, обитатели тропических морей – коралловые полипы. В жизненном цикле гидры поколения полипов и медуз не чередуются. На протяжении лета гидра размножается почкованием. Постепенно из почки развивается молодая особь, которая со временем отделяется от материнской особи и начинает вести самостоятельную жизнь. Осенью из-за снижения температуры воды, уменьшения запасов



Рис. 68. 1 – цикл развития аурелии; 2 – молодая медуза; 3 – взрослая медуза

еды и т.д. гидра начинает размножаться половым способом. Среди гидр встречаются как раздельнополые виды, так и гермафродиты.

***Гермафродиты* – особи животных, способные образовывать как мужские, так и женские половые клетки.**

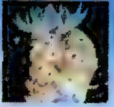
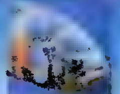
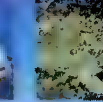


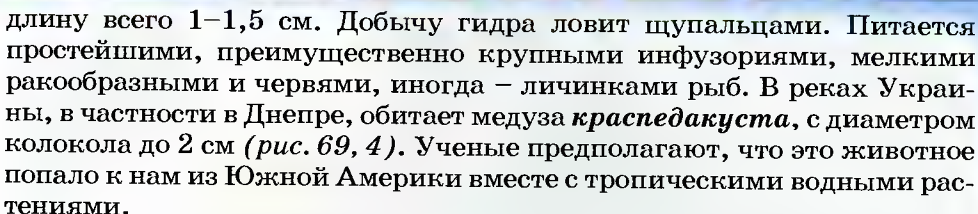
Рис. 69. Кишечнополостные – обитатели водоемов Украины: 1 – аурелия; 2 – корнерот; 3 – люцернария; 4 – краспедакуста

Оплодотворение у гидры наружное: сперматозоиды выходят в воду и оплодотворяют яйцеклетки, остающиеся связанными с телом животного. После оплодотворения формируются яйца, покрытые плотной оболочкой. Взрослые особи погибают, а яйца зимуют на дне водоемов. Весной из них выходят молодые гидры. Таким образом, развитие у гидры прямое. А у морских полипов, например коралловых, развитие непрямое, со стадией личинки.

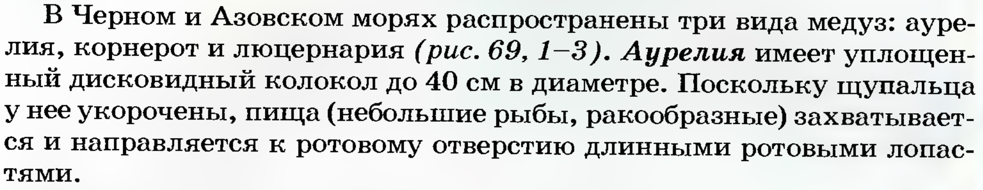
Кишечнополостные – обитатели водоемов Украины *(рис. 69)*. В прудах, озерах и реках с медленным течением распространены разные виды ***гидр*** ***(рис. 62, 1)***. Это небольшие полипы, которые с расправленными щупальцами достигают в





длину всего 1–1,5 см. Добычу гидра ловит щупальцами. Питается простейшими, преимущественно крупными инфузориями, мелкими ракообразными и червями, иногда – личинками рыб. В реках Украины, в частности в Днепре, обитает медуза ***краспедакуста***, с диаметром колокола до 2 см *(рис. 69, 4)*. Ученые предполагают, что это животное попало к нам из Южной Америки вместе с тропическими водными растениями.



В Черном и Азовском морях распространены три вида медуз: аурелия, корнерот и люцернария *(рис. 69, 1–3)*. ***Аурелия*** имеет уплощенный дисковидный колокол до 40 см в диаметре. Поскольку щупальца у нее укорочены, пища (небольшие рыбы, ракообразные) захватывается и направляется к ротовому отверстию длинными ротовыми лопастями.

Диаметр колокола ***корнерота*** достигает 50 см и более. Щупальца у него отсутствуют, стрекательные клетки расположены на поверхности колокола и удлиненных, сросшихся между собой, ротовых лопастей. Вместо ротового отверстия у корнерота в кишечную полость ведут многочисленные канальцы. Они открываются на внутренней поверхности ротовых лопастей мелкими отверстиями, через которые поступают мелкие организмы.

В ***люцернарии***, или ***морском фонарике***, трудно узнать медузу, так как она перешла к прикрепленному образу жизни. При помощи стебелька, заканчивающегося присоской, медуза прикрепляется к различным подводным предметам, например водорослям. Люцернария способна медленно переползать с места на место. Ее колокол удлиненный, по его краю расположены восемь выростов, на которых имеются щупальца.

Коралловые полипы. Среди коралловых полипов *(рис. 70)* встречаются одиночные полипы, лишенные скелета, – ***актинии***. Больше всего видов актиний наблюдают в тропических морях, в основном, на мелководье. Они могут быть ярко окрашены в зеленый, синий, красный, бурый цвета и напоминают фантастические цветы. Из-за этого актиний еще называют морскими анемонами (анемона – род цветковых растений с красивыми цветками семейства Лютиковые). Однако эти животные не такие безобидные, как могут показаться на первый взгляд. Среди актиний встречаются хищники, питающиеся ракообразными, моллюсками, мелкими рыбами, а также фильтраторы, поглощающие взвешенные в воде мелкие планктонные организмы (бактерии, водоросли, простейшие). Стрекательные клетки актиний способны поражать кожу человека, вызывая зуд, слабость, головную боль.

Интересная особенность актиний – их способность вступать в симбиоз с другими животными, например раками-отшельниками *(рис. 71)*. Актиния получает остатки пищи рака-отшельника и использует его как средство передвижения. В то же время рак-отшельник пребывает под надежной защитой стрекательных клеток щупалец актинии. Рак-отшельник растет, время от времени меняет раковину и пересаживает на нее актинию. При этом он поглаживает актинию клешней и та сама переползает на новую раковину.

Рис. 70. 1 – коралловый риф; 2 – полипы, входящие в состав колонии; 3 – одиночный полип актиния; 4 – мадрепоровый коралл «мозговик»



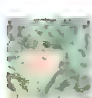
Рис. 71. Актинии на раковине рака-отшельника

Четыре вида актиний встречаются в Черном море, а один – в Азовском.

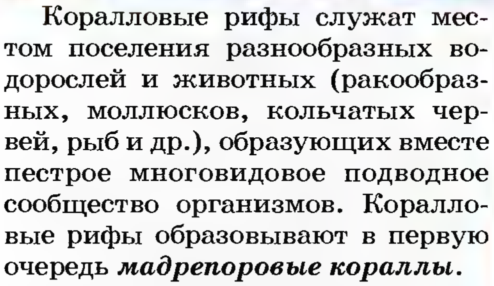
Много коралловых полипов, в отличие от актиний, образуют колонии. При этом молодые особи не отпочковуются и на протяжении всей жизни остаются на колонии. Даже их кишечные полости могут соединяться между собой.

В состав такой колонии могут входить сотни тысяч и даже миллионы особей. Колонии полипов образуют ***коралловые рифы***, такие как Большой Барьерный риф. Он почти на 2 тыс. километров вытянут вдоль побережья Австралии, надежно защищая его от размывания волнами Тихого океана. Обитают колониальные коралловые полипы преимущественно в тропических морях с нормальной морской соленостью, поэтому в фауне Украины они отсутствуют.







Коралловые рифы служат местом поселения разнообразных водорослей и животных (ракообразных, моллюсков, кольчатых червей, рыб и др.), образующих вместе пестрое многовидовое подводное сообщество организмов. Коралловые рифы образовывают в первую очередь ***мадрепоровые кораллы***.

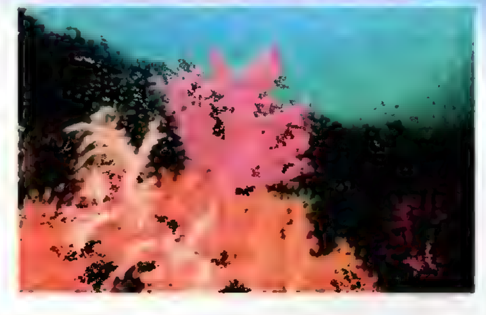


Рис. 72. Красный коралл

Внутренний скелет некоторых кораллов образован из карбоната кальция или органического вещества. Например, ***красный коралл*** *(рис. 72)*, распространенный в Средиземном море и Атлантическом океане (вблизи Канарских островов), может иметь разнообразные оттенки – от светло-розового до темно-красного и почти черного. Из него изготавливают ювелирные изделия.

Вред, который кишечнополостные могут приносить человеку. Ожоги от стрекательных клеток гидр смертельно опасны для личинок и мальков рыб. Обитающая в дальневосточных морях медуза «крестовичок» *(рис. 73, 1)*, не превышающая в диаметре колокола 25 мм, может вызвать тяжелое отравление человека и даже его гибель. Опасны для жизни человека и ожоги гигантской медузы цианеи *(рис. 73, 2)*, обитающей в северных морях. Также смертельно опасны ожоги тропической медузы морской осы *(рис. 73, 3)*.

В тропических морях можно встретить плавающую колонию – физалию, или португальского кораблика *(рис. 73, 4)*. Встречи с ней могут завершиться для человека сильными ожогами, последствия которых – сильная боль, нарушения дыхания, работы сердца, судороги, иногда – смерть.



Если человек получил сильные ожоги при контакте с кишечнополостными, ему необходимо оказать первую помощь. Полотенцем или тряпкой с пораженного участка кожи следует удалить стрекательные клетки и обработать его спиртом, раствором аммиака или соды. В тяжелых случаях следует немедленно обратиться к врачу.

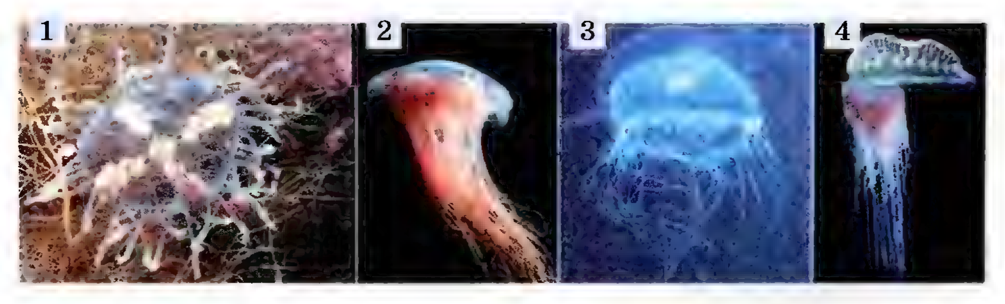


Рис. 73. Кишечнополостные, представляющие опасность для здоровья человека: 1 – медуза «крестовичок»; 2 – медуза цианея; 3 – медуза морская оса; 4 – плавающая колония физалия (португальский кораблик)

Разнообразие животных

Ключевые слова и понятия . **Гермафродиты, коралловые рифы.**

Кратко о главном

- Большинству видов кишечнополостных характерны сложные жизненные циклы: у них закономерно чередуются половое (медузы) и бесполое (полипы) поколения. У гидр и коралловых полипов поколения не чередуются, поэтому их полипы способны размножаться как вегетативно, так и половым путем.
- В пресных водоемах Украины распространены гидры, в Черном и Азовском морях – три вида медуз (аурелия, корнерот, люцернария) и четыре вида актиний.
- Колониальные кораллы принимают участие в образовании осадочных пород, коралловые рифы служат местом поселения разнообразных организмов.
- Кишечнополостные как хищники могут приносить определенный вред рыбному хозяйству (гидры), а ожоги некоторых из них опасны для здоровья и жизни человека (медуза «крестовичок», медуза цианея, медуза морская оса, плавающая колония физалия и др.).

Контрольные вопросы . **1.** Какие поколения чередуются в жизненном цикле многих кишечнополостных? **2.** Что вам известно об образе жизни гидры? **3.** Чем отличается строение медуз аурелии и корнерота? **4.** Что собой представляют колониальные коралловые полипы? **5.** Какие кишечнополостные опасны для здоровья человека?

Подумайте . Каково биологическое значение яркой окраски актиний? Что общего и отличного в процессах питания и дыхания у гидры и амебы протея?

Творческое задание . Сравните особенности строения и образ жизни губки бадяги и гидры.

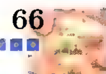
Хотите знать больше?

- Из стрекательных клеток тропического кораллового полипа палитоа ученые выделили вещество, токсическое воздействие которого на организм человека и позвоночных животных в 100 раз сильнее яда кобры.
- Первый исследователь гидры – французский зоолог Абраам Трамбле – еще в XVIII столетии, разрезая ее вдоль и поперек, наблюдал за регенерацией – восстановлением частей тела (щупалец) или всего животного из отдельных кусочков. Многократно оперируя полип, он получил «семиголовую» гидру. Отрезав все «головы» (на самом деле – окруженные щупальцами ротовые отверстия), исследователь наблюдал за их восстановлением. Так же, согласно древнегреческим мифам, отрастали отрубанные Гераклом головы Лернейской гидры. Отсюда и происходит название животного.

Тестовый контроль знаний

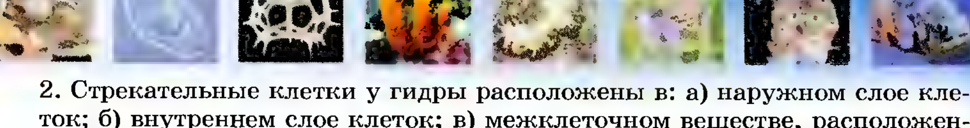
Тестовые задания с одним правильным ответом

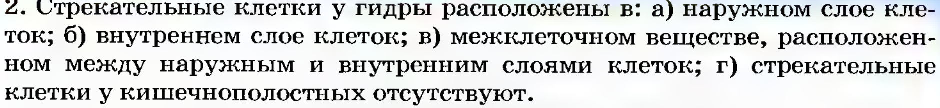
1. Типы клеток, встречающиеся только у кишечнополостных: а) железистые; б) стрекательные; в) нервные; г) кожно-мускульные.

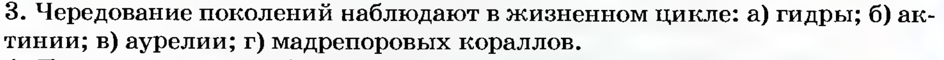


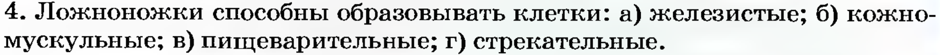


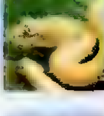






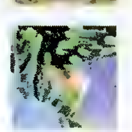












2. Стрекательные клетки у гидры расположены в: а) наружном слое клеток; б) внутреннем слое клеток; в) межклеточном веществе, расположенном между наружным и внутренним слоями клеток; г) стрекательные клетки у кишечнополостных отсутствуют.
3. Чередование поколений наблюдают в жизненном цикле: а) гидры; б) актинии; в) аурелии; г) мадрепоровых кораллов.
4. Ложноножки способны образовывать клетки: а) железистые; б) кожно-мускульные; в) пищеварительные; г) стрекательные.

Тестовые задания с несколькими правильными ответами

1. Не имеют тканей: а) гидра; б) бадяга; в) актиния; г) сверлильные губки.
2. Губки отличаются от кишечнополостных отсутствием: а) специализированных клеток; б) тканей; в) нервной системы.
3. В водоемах Украины обитают: а) бадяга; б) цианея; в) красный коралл; г) корнерот.
4. Без чередования полового и бесполого поколений осуществляются жизненные циклы: а) аурелии; б) корнерота; в) гидры; г) мадрепоровых кораллов.

Вопросы повышенного уровня сложности

Почему половое размножение гидры обычно наблюдают при наступлении неблагоприятных изменений в окружающей среде?
Почему полость кишечнополостных называют кишечной?

Тема 3. ЧЕРВИ

Как обезопасить себя от заражения паразитическими червями? Получает ли человек пользу от использования червей? Какие черви нуждаются в охране? Любят ли дождевые черви дождь?

§ 15. Общая характеристика плоских червей. Ресничные черви

Стоит вспомнить. Что такое прямой и непрямой типы развития, простые и сложные жизненные циклы? Какие ткани встречаются у животных? Что такое гладкие и поперечнополосатые мышцы?

Плоские черви заслужили недобрую славу как паразиты животных и человека. Однако среди них встречаются и свободноживущие виды, обитающие в морях, пресных водоемах, изредка на суше – во влажных тропических лесах. Всего известно приблизительно 14 тыс. видов плоских червей (в Украине – свыше 1300). Длина тела наиболее мелких видов не превышает 1 мм, тогда как лентец, паразитирующий в кишечнике кашалота, может достигать в длину до 30 м. Для сравнения: наибольшее из современных животных – синий кит – достигает в длину 33 м.

Строение плоских червей. У этих животных тело сплюснуто в спинно-брюшном направлении, поэтому имеет форму листа или ленты. Это и определило название типа – ***Плоские черви***. В отличие от кишечнополостных, симметрия тела у них не лучевая, а *двусторонняя*. Это означает, что через продольную ось тела этих животных можно провести только одну плоскость симметрии, которая разделит животное на две одинаковые части: правую и левую. Такой тип симметрии встречается у животных, способных активно передвигаться.

В отличие от кишечнополостных, у плоских червей формируются разные системы органов: опорно-двигательная, пищеварительная, выделительная, нервная, половая.

Покровы плоских червей представлены ***кожно-мускульным мешком***. Так называют совокупность покровного эпителия и одного или нескольких расположенных под ним слоев мышц. Тело свободноживущих видов покрыто эпителием, клетки которого имеют реснички. С помощью ресничек мелкие виды могут плавать. Крупные виды ползают за счет сокращения мышц кожно-мускульного мешка. Паразитические виды ресничек не имеют. Их покровы уплотняются, защищая животных от влияния хозяина.

Плоские черви не имеют полости тела. Промежутки между внутренними органами заполнены рыхлой соединительной тканью. По ней питательные вещества распределяются от кишечника ко всем другим частям тела. В свою очередь, продукты обмена веществ от различных органов по этой ткани проводятся к органам выделительной системы. Эта ткань также выполняет запасающую и опорную функции, поддерживая форму тела животного. В ней находятся амебоидные клетки, выполняющие защитную функцию.

Среди плоских червей встречаются хищники и виды, питающиеся водорослями, но преобладают паразиты человека и животных, питающиеся за счет организма хозяина.

Пищеварительная система состоит из ротового отверстия и двух отделов кишечника: переднего и среднего *(рис. 74, 2)*. Это пищеварительная система замкнутого типа. Как и у кишечнополостных, ротовое отверстие плоских червей служит не только для поглощения пищи, но и для выведения непереваренных остатков пищи. Пища переваривается в кишечнике. У некоторых паразитических видов (например, ленточных

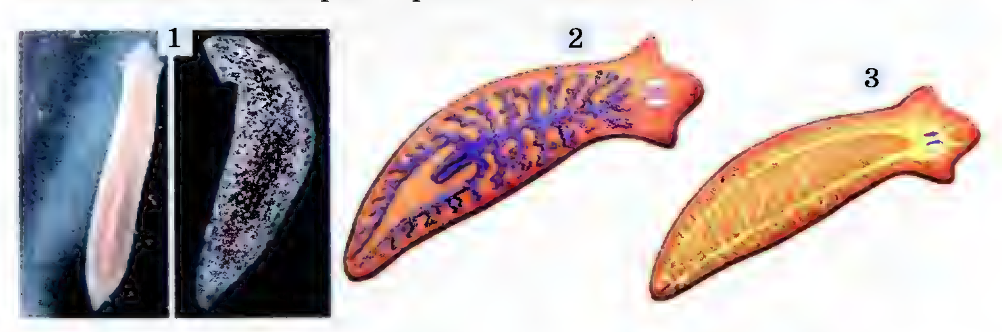
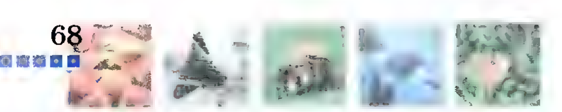
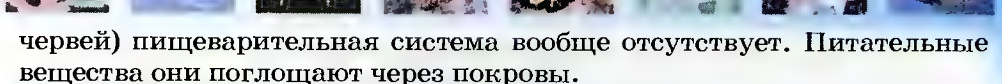
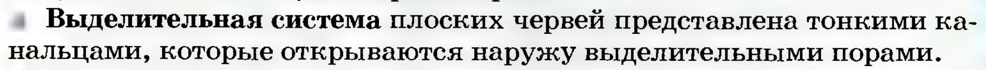


Рис. 74. Внешний вид (1) и схема строения пищеварительной (2) и нервной (3) систем планарии

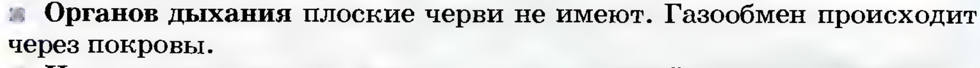




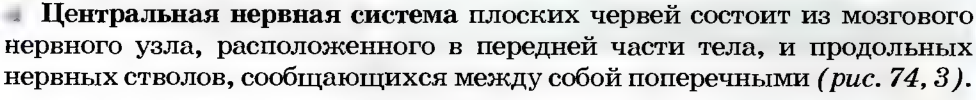
червей) пищеварительная система вообще отсутствует. Питательные вещества они поглощают через покровы.



Выделительная система плоских червей представлена тонкими канальцами, которые открываются наружу выделительными порами.



Органов дыхания плоские черви не имеют. Газообмен происходит через покровы.



Центральная нервная система плоских червей состоит из мозгового нервного узла, расположенного в передней части тела, и продольных нервных стволов, сообщающихся между собой поперечными *(рис. 74, 3)*.

Нервный узел **— это скопление тел нервных клеток и их отростков, окруженное общей оболочкой.**

В состав **периферической нервной системы** входят нервы, подходящие к различным тканям и органам.

Нервы **— пучки нервных волокон, окруженные общей оболочкой.**

Органы чувств у свободноживущих видов развиты лучше, чем у паразитических. Например, молочно-белая планария имеет глаза, органы осязания и химического восприятия, встречаются у ресничных червей и органы равновесия.

Размножение и развитие плоских червей. Подавляющее большинство плоских червей – гермафродиты. То есть каждая особь имеет как женские *(яичники)*, так и мужские *(семенники)* половые железы. Для плоских червей, в отличие от кишечнополостных, характерно внутреннее оплодотворение. Некоторые виды могут размножаться и вегетативно *(рис. 75)*.

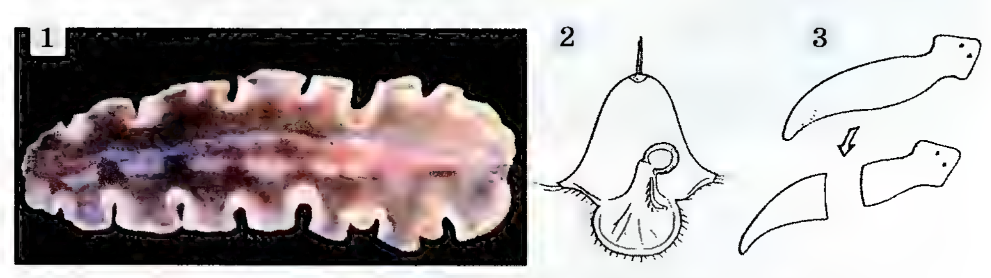


Рис. 75. Морская планария (1) и ее личинка (2); схема вегетативного размножения планарии путем поперечного деления (3)

Прямое развитие наблюдают только у некоторых свободноживущих видов. У большинства видов развитие – непрямое. В жизненном цикле многих паразитических видов наблюдается смена хозяев – окончательного и одного или двух промежуточных.

Тип Плоские черви насчитывает 9 классов, из которых мы рассмотрим три: Ресничные черви, Сосальщики и Ленточные черви.

Ресничные черви распространены в морях и пресных водоемах, изредка – на суше, во влажных лесах. Обитатели морей часто ярко окрашены *(рис. 76, 1–5)*, длина их тела достигает 5–6 см. Название этого класса происходит от того, что тело этих червей покрыто ресничным эпителием.

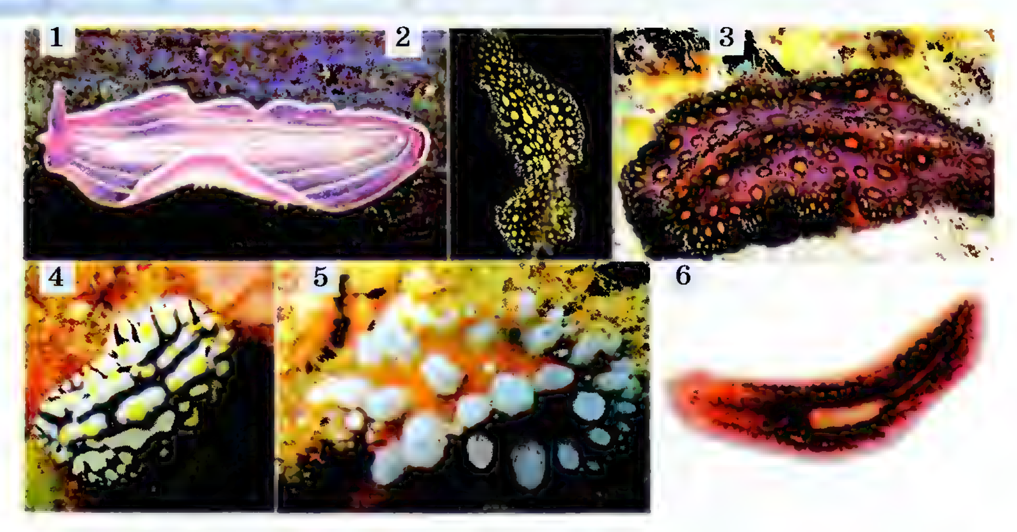


Рис. 76. Разнообразие ресничных червей: 1–5 – морские планарии; 6 – пресноводная молочно-белая планария

В Украине известно свыше 200 видов ресничных червей. Самый распространенный из них – ***молочно-белая планария*** *(рис. 76, 6)*. Ее листовидное тело в длину составляет до 25 мм, на переднем конце есть два коротких выроста – щупальца. На голове находится два глаза.

Молочно-белая планария – хищник. Она охотится на небольших придонных животных (гидр, ракообразных, личинок насекомых и т.д.). Интересно, что ротовое отверстие у нее расположено на брюшной стороне, посредине тела. Планария наползает на добычу, через ротовое отверстие у нее высовывается хоботок, с помощью которого высасывается содержимое добычи.

В пресных водоемах Украины обитают также черная многоглазка, дугезия *(рис. 77, 1)* и другие виды.

Ключевые слова и понятия. **Двусторонняя симметрия тела, кожно-мускульный мешок, центральная и периферическая нервная система, нервный узел, нерв.**

Кратко о главном

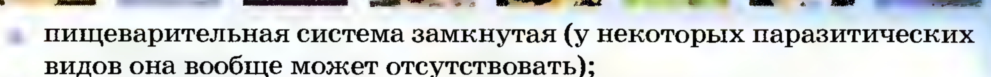
У плоских червей, по сравнению с кишечнополостными, наблюдают такие усложнения организации:

- в связи со способностью к активному движению появляется двусторонняя симметрия тела;
- покровы представлены кожно-мускульным мешком;
- появляются системы органов: пищеварительная, выделительная, половая;
- нервная система подразделяется на центральную и периферическую.

Для плоских червей также характерны признаки:

- полость тела отсутствует, промежутки между внутренними органами заполнены рыхлой соединительной тканью;







- пищеварительная система замкнутая (у некоторых паразитических видов она вообще может отсутствовать);
- канальцы выделительной системы пронизуют все тело;
- как правило, гермафродиты, оплодотворение – внутреннее; встречается и вегетативное размножение;
- среды обитания – пресные водоемы, моря, влажная почва, подавляющее большинство видов – паразиты человека и животных.

Ресничные черви – чаще всего хищники. Их тело покрыто ресничным эпителием.

Контрольные вопросы. 1. Что такое двусторонняя симметрия тела? 2. Каковы функции кожно-мускульного мешка? 3. Какая ткань заполняет промежутки между внутренними органами у плоских червей? Каковы ее функции? 4. Каково строение пищеварительной и выделительной систем плоских червей? 5. Каковы особенности строения нервной системы плоских червей? 6. Каковы особенности строения половой системы и оплодотворения у плоских червей? 7. Какие характерные признаки ресничных червей вам известны?

Подумайте. У плоских червей, имеющих крупные размеры, ветви среднего отдела кишечника обычно разветвляются, тогда как у мелких – нет. Как вы считаете, каково биологическое значение этого явления?

Творческое задание. На рисунке 77 изображены планария и гидра. Что их объединяет?

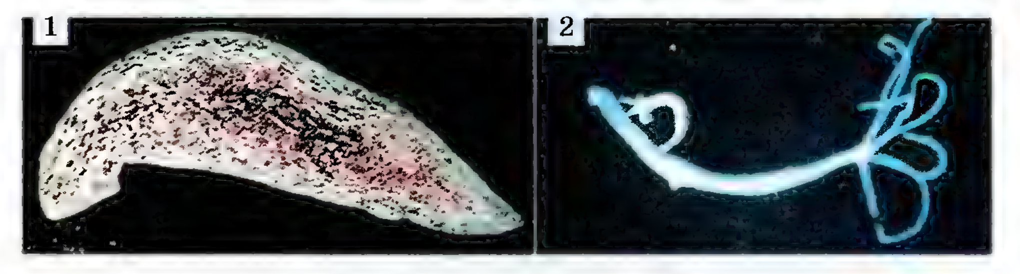


Рис. 77. 1. Планария дугезия. 2. Гидра

§ 16. Плоские черви – паразиты человека и животных

Стоит вспомнить. Что такое вегетативное размножение? Что такое циста? Кого называют окончательным и промежуточным хозяевами?

В отличие от ресничных червей другие представители типа Плоские черви ведут паразитический образ жизни.

Паразитических червей, независимо от того, к какому типу они относятся, называют *гельминтами*.

- **Класс Сосальщики** насчитывает свыше 4 тыс. видов (в Украине – свыше 600).



Рис. 78. Печеночный сосальщик (1), его ротовая (2) и брюшная (3) присоски

Размеры этих гельминтов варьируют от микроскопических до 75 мм (гигантский печеночный сосальщик). Это исключительно паразитические черви, обитающие в разнообразных внутренних органах (печени, кишечнике, легких, кровеносных сосудах и др.) человека и различных видов животных.

Сосальщики имеют две присоски: ротовую и брюшную *(рис. 78)*, с помощью которых они прикрепляются к тканям хозяина. На дне ротовой присоски открывается ротовое отверстие, которым начинается кишечник. Для сосальщиков характерны сложные жизненные циклы, в которых чередуются поколения, развивающиеся из оплодотворенных и из неоплодотворенных яиц.

В Украине, в бассейнах рек Днепр, Сейм, Южный Буг, распространен ***кошачий сосальщик***. Этот паразит обитает в тканях и желчных протоках печени человека и рыбоядных животных (собаки, волки, коты и др.), которые служат для него окончательным хозяином. Несмотря на небольшие размеры тела (длина до 18 мм), паразит может вызывать тяжелые заболевания, иногда приводящие к смерти человека. Известен случай, когда в печени умершего обнаружили свыше 25 тыс. особей паразита!

В жизненном цикле кошачьего сосальщика происходит смена двух промежуточных хозяев и одного окончательного *(рис. 79)*. Первый промежуточный хозяин – пресноводный моллюск битиния, второй – карповая рыба. При этом в организме моллюска развиваются поколения кошачьего сосальщика, которые размножаются, откладывая неоплодотворенные яйца. В результате численность паразита в организме первого промежуточного хозяина значительно возрастает. Через некоторое время в организме моллюска формируются личинки с мускульным хвостом. Они выходят в воду и плавают, пока не попадут в тело рыбы через ее покровы. Окончательный хозяин заражается кошачьим сосальщиком, употребляя сырую или недостаточно просоленную или прожаренную рыбу с личинками паразита.



Запомните! Для профилактики заболевания необходимо оберегать водоемы от попадания неочищенных сточных вод. Никогда не следует употреблять сырую или недостаточно кулинарно обработанную рыбу.



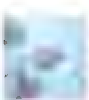
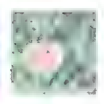






Рис. 79. Жизненный цикл кошачьего сосальщика

Другой распространенный в Украине паразит – ***печеночный сосальщик*** *(рис. 78)* – также паразитирует в печени и желчных протоках различных видов диких и домашних животных: крупного рогатого скота, овец, свиней, кролей и др. Изредка встречается и в организме человека. Все эти организмы служат печеночному сосальщику окончательным хозяином. Паразит может вызывать воспаление печени, перерождение стенок желчных протоков. Заболевание обычно сопровождается сильной болью в области печени, повышением температуры тела, нарушением работы пищеварительной системы, сердца и т.д.

Жизненный цикл печеночного сосальщика *(рис. 80)* также происходит со сменой хозяев. Яйца с экскрементами попадают в воду, где из них выходит личинка с ресничками. Она должна попасть в организм промежуточного хозяина – пресноводного моллюска малого прудовика, где развиваются поколения паразита, размножающиеся с помощью неоплодотворенных яйцеклеток. В моллюске развиваются личинки с мускульным хвостом. Они выходят в воду, некоторое вре-

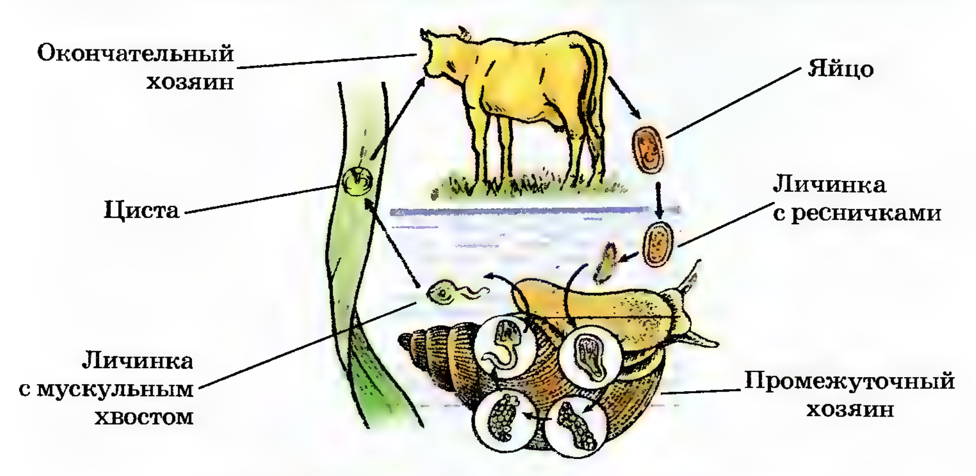


Рис. 80. Жизненный цикл печеночного сосальщика

мя плавают, потом оседают на водных растениях и формируют оболочку цисты. Окончательный хозяин заражается, употребляя водные растения или сырую воду с инцистованными личинками паразита.



Запомните! Ни в коем случае нельзя пить некипяченую воду, особенно из стоячих водоемов. Это может вызвать заражение различными видами паразитических организмов. В местностях, где отмечены случаи заражения печеночным сосальщиком, необходимо уничтожать его промежуточного хозяина – малого прудовика. На пастбищах, где были обнаружены цисты паразита, несколько лет нельзя выпасать скот.

Класс Ленточные черви. Ленточных червей насчитывают приблизительно 3500 видов (в Украине – свыше 500). Это паразиты кишечника человека и различных видов животных с узким лентовидным телом, длиной от нескольких миллиметров до 30 м. Расширенная *головка* имеет органы прикрепления: присоски, хоботок с крючьями и др. За головкой расположена *шейка*, тело разделено на отдельные *членики*. Паразит растет на протяжении всей жизни, поэтому в области шейки постоянно образуются новые членики. У разных видов их может быть от 3–4 штук до нескольких тысяч. В каждом членике развивается комплект женских и мужских половых органов. Заполненные яйцами зрелые членики отделяются от заднего конца тела и выводятся наружу.

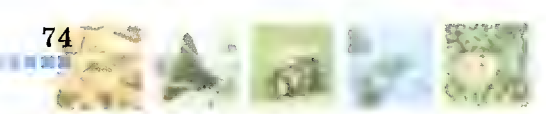
У ленточных червей отсутствует кишечник. Питательные вещества из полости кишечника хозяина они поглощают через покровы. Продолжительность жизни ленточных червей может составлять свыше 10–12 лет, например, у лентеца широкого – до 20–29 лет.

Из ленточных червей – паразитов человека – в Украине распространены бычий и свиной цепни, эхинококк, лентец широкий и др.

Бычий и ***свиной цепни*** довольно схожи по строению и жизненным циклам. У свиного цепня на головке, кроме четырех присосок, имеется и хоботок с крючьями, поэтому его еще называют *вооруженным*. Бычий цепень не имеет хоботка с крючочками, поэтому его еще называют *невооруженным*. Тело бычьего цепня длиннее, чем свиного (4–10 и 2–6 м соответственно). Кроме того, промежуточный хозяин для бычьего цепня – крупный рогатый скот, а для свиного – свиньи. Однако для обоих видов цепней окончательным хозяином служит человек.

Паразитируя в тонком кишечнике человека, цепни раздражают его слизистую оболочку органами прикрепления, вызывая изъязвления, и отравляют организм хозяина продуктами своего обмена веществ. Эти крупные паразиты истощают организм хозяина, потребляя большое количество питательных веществ пищи и витаминов. Поэтому у больных людей часто наблюдают слабость, потери сознания, тошноту, снижение аппетита, нарушения деятельности нервной системы и т.д.

Жизненные циклы бычьего и свиного цепней *(рис. 81)*. Заполненные яйцами зрелые членики из кишечника хозяина выводятся наружу. Для дальнейшего развития яйца паразитов должны попасть вместе с пищей в кишечник промежуточного хозяина. Из яиц выходят микроскопические личинки, которые с помощью крючочков проникают в кровеносные сосуды и с кровью попадают в скелетные



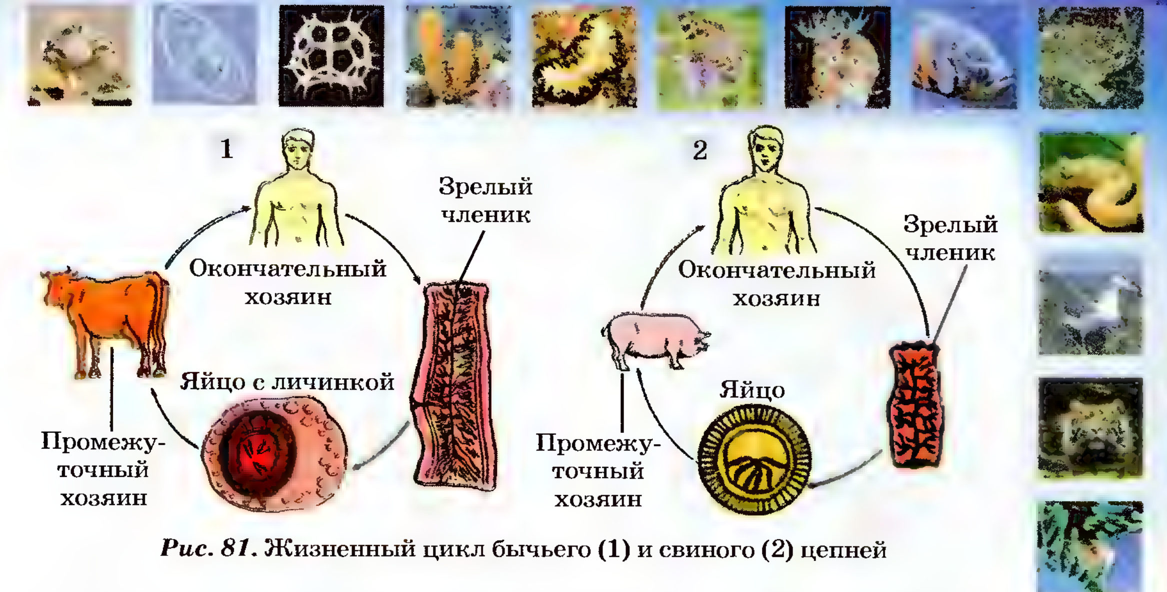


Рис. 81. Жизненный цикл бычьего (1) и свиного (2) цепней

мышцы или разнообразные внутренние органы (сердце, легкие, печень и т.д.). Там личинки растут и превращаются в следующую стадию развития – ***финну***. Эта личиночная стадия представляет собой небольшой (размером с горошину) пузырек, заполненный жидкостью. Внутрь пузырька вывернута зачаточная головка паразита. Окончательный хозяин – человек – заражается, употребляя недостаточно термически обработанное мясо промежуточного хозяина, содержащее финны. В кишечнике человека оболочка финны разрушается, головка паразита выворачивается наружу и прикрепляется к стенке кишечника. После этого паразит начинает расти, образуя все новые и новые членики.



Запомните! Мясо можно покупать только в магазинах или специально предназначенных для этого местах на базарах. Перед продажей мясо должно пройти специальный санитарный контроль на наличие в нем личинок паразитов. Зараженное мясо изымают и уничтожают. Покупая мясо в непредназначенных для этого местах, вы рискуете заразиться различными паразитами. Кроме того, мясо перед употреблением необходимо тщательно проварить или прожарить.

Опасным паразитом человека является ***эхинококк***. Промежуточными хозяевами для него служат человек и различные виды животных, преимущественно растительноядные (крупный рогатый скот, овцы, козы, кроли и др.). Окончательные хозяева – хищные млекопитающие (собаки, волки, лисы). Они заражаются эхинококком, поедая мясо промежуточных хозяев с финнами. Эхинококк имеет небольшие размеры – длина половозрелых особей не превышает 8 мм. Поэтому окончательным хозяевам он ощутимого вреда не приносит. На головке эхинококка имеется короткий хоботок с крючьями и четыре присоски.

Жизненный цикл эхинококка *(рис. 82)*. Человек чаще всего заражается эхинококком в результате неосторожного обращения с зараженными собаками. На их шерсти могут находиться яйца паразита, личинка в которых может сохранять жизнедеятельность до 2 лет. С грязными руками они через рот могут попадать в кишечник человека.

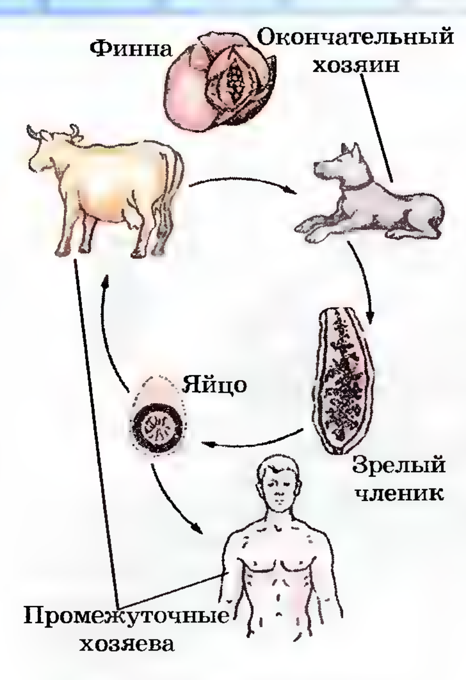


Рис. 82. Жизненный цикл эхинококка

Из яйца выходит личинка, которая с током крови мигрирует к различным органам (в первую очередь – к печени и легким). В отличие от бычьего и свиного цепней, финны эхинококка способны к неограниченному росту. При этом от оболочки материнского пузыря отпочковуются дочерние, внутрь дочерних – еще более мелкие и т.д. Таким образом, благодаря вегетативному размножению финна эхинококка напоминает своеобразную «матрешку». Известны случаи, когда финны, находящиеся в печени человека, достигали в диаметре до 15 см, а у крупного рогатого скота были обнаружены финны массой свыше 20 кг. Финна растет на протяжении многих лет (до 10–20 и более), при этом она давит на внутренние органы, нарушая их нормальную работу. Удалить финну из организма человека или животного можно только хирургическим путем.



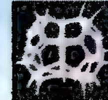
Запомните! Следует осторожно обращаться с домашними животными и после общения с ними – обязательно мыть руки. Животные – не игрушки, их нельзя брать с собой в постель.

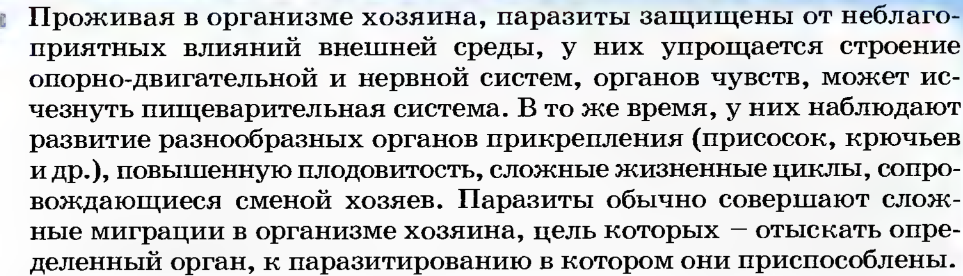
В бассейнах Днепра, Днестра и других рек встречается заболевание человека и рыбоядных животных (собак, лисиц, котов и др.), которое вызывает ***лентец широкий***. Тело этого паразита достигает в длину до 20 м, на его головке расположены две присасывающие щели. Жизненный цикл лентеца широкого происходит при участии двух промежуточных хозяев: первого – рачка циклопа и второго – различных видов пресноводных рыб, питающихся рачками или другими видами рыб. Человек заражается этим паразитом при употреблении недостаточно кулинарно обработанной рыбы с личинками паразита.

Ключевые слова и понятия. **Гельминты, финна.**

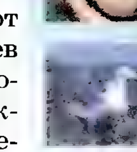
Кратко о главном

- Сосальщики – паразиты различных внутренних органов человека и животных. У них есть две присоски – ротовая и брюшная, их жизненный цикл происходит со сменой хозяев.
- Ленточные черви – в основном паразиты кишечника человека и различных видов животных. Их тело состоит из головки, на которой расположены органы прикрепления, шейки с зоной роста и тела, поделенного на членики.



- Проживая в организме хозяина, паразиты защищены от неблагоприятных влияний внешней среды, у них упрощается строение опорно-двигательной и нервной систем, органов чувств, может исчезнуть пищеварительная система. В то же время, у них наблюдают развитие разнообразных органов прикрепления (присосок, крючьев и др.), повышенную плодовитость, сложные жизненные циклы, сопровождающиеся сменой хозяев. Паразиты обычно совершают сложные миграции в организме хозяина, цель которых – отыскать определенный орган, к паразитированию в котором они приспособлены.







Контрольные вопросы. 1. Какие жизненные циклы кошачьего и печеночного сосальщиков? 2. Чем жизненный цикл эхинококка отличается от жизненных циклов бычьего и свиного цепней? 3. Как можно избежать заражения человека и домашних животных ленточными червями?

Подумайте. Почему для паразитических червей характерна высокая плодовитость?

Творческое задание. Разработайте рекомендации, как обезопасить себя от заражения паразитическими червями.

Хотите знать больше?

- В странах Юго-Восточной Азии, Африки и Южной Америки опасными паразитами кровеносной системы человека являются представители сосальщиков – шистосомы. Они попадают в организм человека через кожу. В Украине встречаются виды шистосом, паразитирующие у птиц. Личинки этих паразитов способны проникать в кожу человека, вызывая ее раздражение и зуд. Поэтому не следует купаться в мелких стоячих водоемах, посещаемых водоплавающими птицами. После купания в таких водоемах необходимо сразу же вытереть тело полотенцем.
- В полости тела пресноводных карповых рыб встречаются паразитические ленточные черви – ремнецы. Рыба – второй промежуточный хозяин этих паразитов, а окончательный – различные виды рыбоядных птиц. В организме человека ремнецы не паразитируют. Поэтому рыбу, после удаления из ее тела ремнецов, можно употреблять в пищу.

§ 17. Общая характеристика типа Нематоды, или Круглые черви. Роль нематод в природе и жизни человека

Стоит вспомнить. Что такое двусторонняя симметрия тела, кожно-мускульный мешок, полость тела? Какие организмы называют сапротрофами?

Известно свыше 30 тыс. видов нематод (в Украине – 1600). Обитают они преимущественно в почве и различных водоемах, приблизительно треть видов ведет паразитический образ жизни.

Особенности внешнего строения и покровов нематод. Для нематод характерна двусторонняя симметрия тела. Само тело округлое в поперечном сечении, что и обусловило еще одно название этого типа –

Круглые черви. Размеры нематод варьируют от долей миллиметра (например, у обитателей почв) до 8 м (у паразита плаценты кашалота).

Покровы нематод – кожно-мускульный мешок. Клетки покровного эпителия выделяют наружу многослойную ***кутикулу*** – плотное неклеточное образование. Нематоды передвигаются, поочередно сокращая спинные и брюшные полоски мышц. При этом их тело волнообразно изгибается. Кутикула благодаря своей упругости разгибает тело, когда расслабляются мышцы. Она также защищает тело от повреждений твердыми частицами почвы, а также от воздействия вредных химических соединений окружающей среды, у паразитов – от пищеварительных соков хозяина.

Особенности внутреннего строения нематод *(рис. 83)*. Между внутренними органами нематод находится ***первичная полость тела***. Она характеризуется тем, что не имеет собственной выстилки, которая бы отделяла ее от внутренних органов и тканей. Жидкость, заполняющая полость тела, выполняет различные функции, в первую очередь, *транспортную*. Она переносит к различным тканям и органам питательные вещества, газы, а к органам выделения – конечные продукты обмена веществ. Таким образом, жидкость, заполняющая полость тела, выполняет функции крови, поскольку кровеносной системы у нематод нет. Находясь под давлением, она обеспечивает поддержание постоянной формы тела животного, выполняя функции *гидроскелета*.

Пищеварительная система нематод, в отличие от плоских червей, *сквозная*. Она имеет вид трубки, начинающейся ротовым отверстием и заканчивающейся анальным (через него выводятся наружу непереваренные остатки пищи). Благодаря наличию сквозного кишечника обмен веществ у нематод интенсивнее, чем у плоских червей, поскольку выведение непереваренных остатков пищи не мешает поступлению новых порций пищи.

Среди нематод встречаются сапротрофы, виды, питающиеся грибами, хищники, паразиты человека, животных и растений. У некоторых видов, преимущественно паразитов растений, встречается внекишечное пищеварение: пищеварительные соки вводятся в пищевой субстрат и через некоторое время животное всасывает частично или полностью переваренную пищу.

Дыхательной системы нематоды не имеют: газообмен осуществляется через покровы. **Выделительная система** состоит из длинных канальцев,

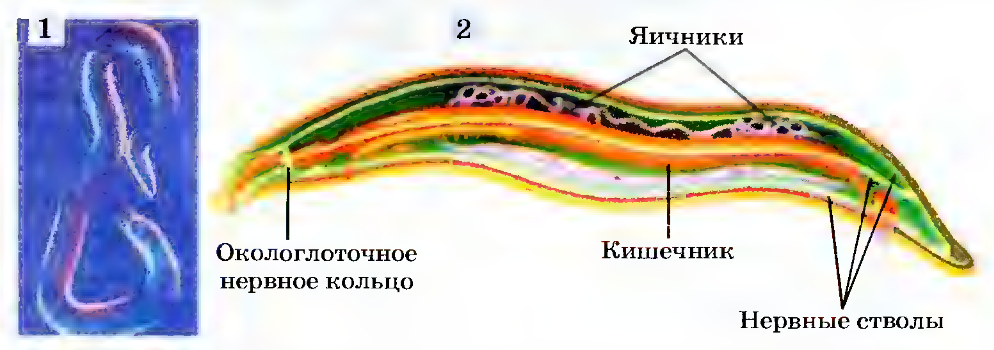
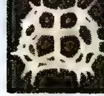
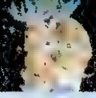


Рис. 83. Строение нематод: 1 – внешний вид; 2 – внутреннее строение

проходящих по бокам тела внутри покровной ткани. Наружу они открываются общим выделительным отверстием.

Центральная нервная система состоит из окологлоточного нервного кольца и продольных нервных стволов. Периферическая нервная система образована нервными отростками, которые подходят ко всем органам и тканям.

Органы чувств – чувствительные щетинки и сосочки, расположенные преимущественно на переднем конце тела. У свободноживущих видов встречаются специализированные органы химического восприятия и глаза.

Размножение и развитие. В отличие от плоских червей, нематоды преимущественно раздельнополые виды. Оплодотворение внутреннее. Самки откладывают яйца, в которых развивается личинка. Поскольку кутикула нематод нерастяжимая, она мешает их росту. Поэтому время от времени личинка сбрасывает старую кутикулу и растет, пока не затвердела новая. Этот процесс называют ***линькой***. Половозрелые особи не линяют и поэтому не растут.

Роль свободноживущих нематод в природе и жизни человека. Нематоды – одна из наиболее многочисленных групп животных, обитающих в почве. Например, на 1 м^2 почвы лугов и пастбищ может приходиться до 20 млн экземпляров этих животных. Нематоды-сапротрофы разлагают органические вещества почвы до неорганических, обеспечивая минеральное питание растений. Кроме того, нематоды обогащают почву органическими веществами. Хищные и паразитические нематоды уменьшают численность видов беспозвоночных животных, приносящих вред хозяйству человека. Поэтому некоторые виды нематод человек использует в биологическом методе борьбы с вредными видами.

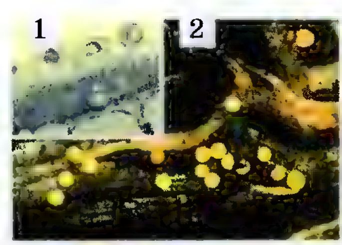




Рис. 84. 1, 2 – галлы на корнях растений, образованные галловой нематодой; 3 – клубни картофеля, поврежденные стеблевой нематодой (4)

Нематоды – паразиты растений. Опасными паразитами растений являются галловая, свекловичная, стеблевая, пшеничная нематоды *(рис. 84)*. Одни из них прокалывают покровы подземных частей растений острыми образованиями, расположенными в ротовой полости, и высасывают содержимое клеток. Другие проникают внутрь растений и питаются их тканями. Нематоды могут приносить ощутимый вред растениеводству, снижая урожайность растений до 50–60 %.

Нематоды – паразиты человека и домашних животных. Среди паразитов человека в Украине распространены аскарида человеческая, острица и трихинелла *(рис. 85)*.

Аскариды *(рис. 85, 1)* обитают в просвете кишечника хозяина и питаются его содержимым. Органов прикрепления они не имеют, поэтому должны все время двигаться навстречу пищевым массам. Продолжительность жизни аскариды человеческой – до 11–12 месяцев. У заражен-



Рис. 85. Нематоды – паразиты человека: 1 – аскариды из кишечника человека; 2 – ротовое отверстие аскариды, окруженное губами; 3 – острицы; 4 – трихинелла; 5 – личинка трихинеллы в капсуле

ных людей наблюдают нарушения работы кишечника, острые боли, может развиваться малокровие.

Аскариды – раздельнополые животные: самки достигают в длину до 44 см, самцы – до 25 см. Плодовитость аскарид поражает: самка способна за сутки отложить до 270 тыс. яиц. Из кишечника человека яйца аскариды выводятся наружу, где внутри яйца развивается личинка. Человек заражается, употребляя сырую воду, немытые овощи и фрукты, через грязные руки и т.д. *(рис. 86)*. Яйца нематод могут на своем теле переносить мухи. В пищеварительной системе человека из яиц выходят личинки. Вначале они попадают в кровеносные сосуды, а потом с током крови через печень и сердце – в легкие. Через некоторое время они разрушают стенки легочных пузырьков и по дыхательным путям через глотку снова попадают в кишечник, где и стают половозрелыми. Во время миграции по организму человека личинки аскарид повреждают ткани различных органов, могут вызывать воспаление легких и даже удушье.

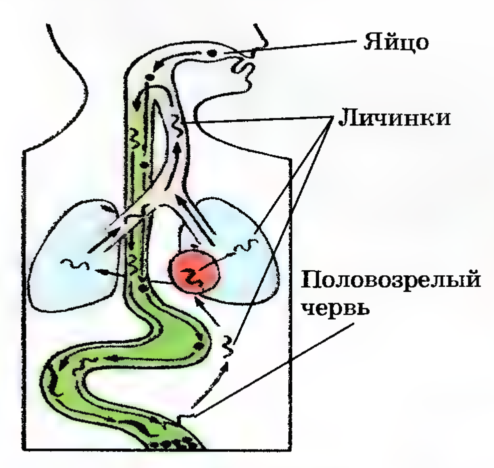




Рис. 86. Жизненный цикл аскариды

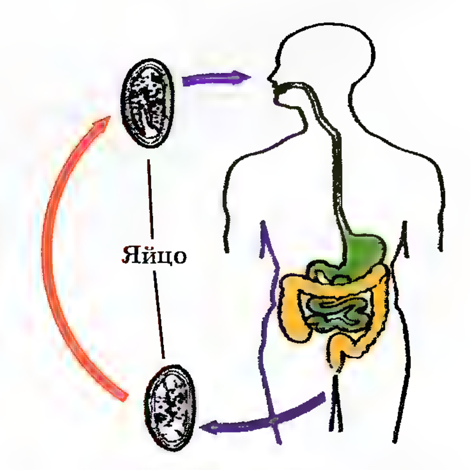
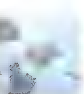


Рис. 87. Жизненный цикл острицы






Яйца аскарид отличаются устойчивостью и могут сохранять жизнеспособность до 7 лет.



Запомните! Чтобы избежать заражения аскаридами, не употребляйте некипяченую воду, немытые овощи, фрукты. Также необходимо всегда мыть руки перед едой.

Острица также паразитирует в кишечнике человека. Это небольшие черви (длина самок – до 12 мм, самцов – до 5 мм) с незначительной продолжительностью жизни (приблизительно месяц). Как и аскариды, острицы отравляют организм хозяина продуктами своего обмена веществ. Чаще всего острицы паразитируют у детей. Оплодотворенные самки остриц обычно ночью откладывают яйца в складках кожи вокруг анального отверстия, раздражая ее своими выделениями. Человек ощущает сильный зуд. При расчесывании этих мест на руках остаются яйца паразита. С немытыми руками они могут снова попадать в кишечник *(рис. 87)*. Так происходит неоднократное самозаражение и заболевание продолжается довольно долго.



Запомните! Чтобы предупредить распространение остриц, необходимо придерживаться правил гигиены: мыть руки перед едой, регулярно стричь ногти, кипятить белье больных людей. В детских заведениях следует изолировать больных детей от здоровых до момента их выздоровления.

Еще одним опасным паразитом человека, распространенным преимущественно в странах с развитым свиноводством, является ***трихинелла*** *(рис. 85, 4)*. Человек заражается при употреблении недостаточно прожаренного или проваренного мяса свиньи, в котором находятся личинки паразита *(рис. 88)*. В кишечнике человека под действием пищеварительных соков личинки выходят из защитных капсул и на протяжении нескольких суток стают половозрелыми (длина тела самок – до 4,4, самцов – до 2 мм). После оплодотворения самки рождают живых личинок, которые проникают в кровеносные сосуды стенок кишечника. Далее с током крови личинки должны попасть в поперечнополосатую мускулатуру (скелетные мышцы, мышцы языка и т.д.). Там они питаются мышечными волоконцами и развиваются. Постепенно вокруг них формируется защитная капсула *(рис. 88)*. В таком состоянии личинки могут сохранять жизнеспособность на протяжении многих лет.



Рис. 88. Личинки трихинеллы в мышцах свиньи

Половозрелые черви повреждают слизистую кишечника и отравляют организм хозяина продуктами свое-

го обмена веществ. Но наибольший вред приносят личинки, разрушающие мышечные волоконца. В это время у больных значительно повышается температура тела (до +39 °С и выше), они чувствуют сильную боль в пораженных мышцах. Если больные переживают этот опасный для их жизни период, через несколько недель их состояние улучшается.



Запомните! Чтобы избежать заражения трихинеллой, необходимо придерживаться таких правил. Мясо, предназначенное для продажи, должна исследовать на наличие личинок паразита санитарная служба. Покупать мясо следует только в магазинах или на базарах. Купленное мясо необходимо хорошо проварить или прожарить. Кроме того, надо уменьшать численность грызунов, служащих источником заражения свиней трихинеллой.

Ключевые слова и понятия. **Кутикула, первичная полость тела, линька.**

Кратко о главном

У нематод, по сравнению с плоскими червями, наблюдают такие усложнения организации:

- их тело покрыто плотной кутикулой, которая надежно защищает внутренние органы и принимает участие в движении;
- появляется первичная полость тела, заполненная жидкостью; эта жидкость осуществляет транспорт питательных веществ и газов по организму, поддерживает форму тела;
- кишечник сквозной и заканчивается анальным отверстием; благодаря этому выделение непереваренных остатков пищи не мешает процессам пищеварения.

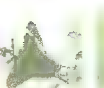
Для нематод также характерны и такие признаки:

- тело удлиненное, двустороннесимметричное, округлое на поперечном срезе;
- покровы – кожно-мускульный мешок;
- выделительная система представлена продольными выделительными канальцами;
- центральная нервная система состоит из окологлоточного кольца и соединенных между собой продольных нервных стволов;
- обычно раздельнополые виды, оплодотворение внутреннее;
- развитие непрямое, рост личинок сопровождается линькой.

Свободноживущие нематоды принимают участие в процессах почвообразования, регуляции численности вредных видов животных, паразитические – вредят культурным растениям и здоровью домашних животных, вызывают опасные заболевания человека.

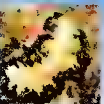
Контрольные вопросы. **1.** Какие усложнения организации наблюдают у нематод по сравнению с плоскими червями? **2.** Что такое первичная полость тела? **3.** Какова роль нематод в природе? **4.** Какой вред организму человека приносят аскарида, острица и трихинелла?

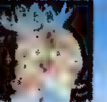
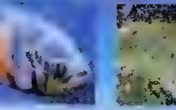
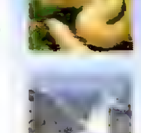
Подумайте. У половозрелых аскарид дыхание анаэробное – они получают необходимую им энергию за счет бескислородного расщепления органических веществ. А для развития личинок в почве необходим кислород. Объясните,









почему личинки аскарид из кишечника хозяина мигрируют в легкие, чтобы снова попасть в кишечник?

Творческое задание. Сравните форму тела, покровы, внутреннее строение плоских червей и нематод на примере молочно-белой планарии и человеческой аскариды.

Хотите знать больше?

«Долгожитель» среди нематод – паразит кровеносной системы человека лоа, продолжительность жизни которого может составлять 17 лет. Переносят паразита от больного человека к здоровому кровососущие насекомые – слепни. Лоа могут закупоривать лимфатические сосуды, нарушая движение лимфы. Это вызывает сильное опухание пораженных органов (чаще всего – ног) – так называемую слоновую болезнь.

§ 18. Общая характеристика типа Кольчатые черви

Стоит вспомнить. Что такое двусторонняя симметрия тела, кожно-мускульный мешок? Каковы особенности строения эпителиальной ткани? Что такое кровь, кровообращение, первичная полость тела, гидроскелет?

Тип Кольчатые черви включает свыше 11 тыс. видов (в Украине – около 450), обитающих в морях, пресных водоемах, почве. Некоторые виды приспособились к паразитическому образу жизни.

Особенности внешнего строения и покровы. Симметрия тела кольчатых червей – двусторонняя. В отличие от нематод их тело состоит из отдельных колец – сегментов, откуда и происходит название типа *(рис. 89)*. В каждом из них расположены соответствующие органы.

Сегменты **– части тела некоторых животных (кольчатых червей, членистоногих), расположенные вдоль тела друг за другом.**

Благодаря сегментам тело кольчатых червей очень гибкое. Вы сами сможете в этом убедиться, наблюдая за движениями дождевого червя.

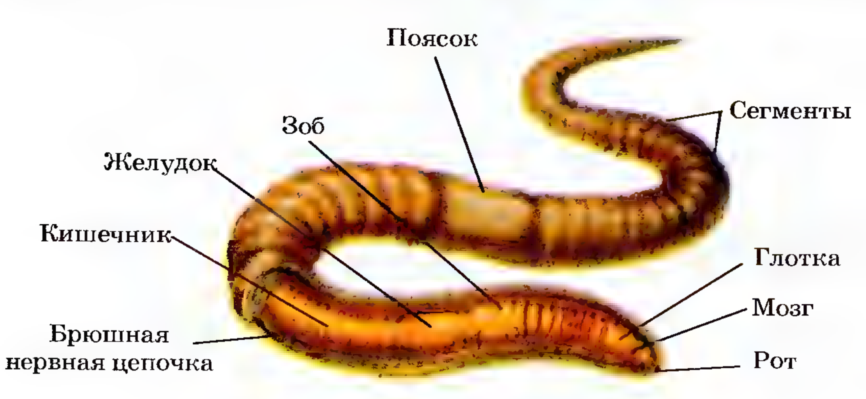


Рис. 89. Строение дождевого червя

Покровы кольчатых червей – кожно-мускульный мешок. В них много желез, выделяющих слизь. Эта слизь способствует газообмену через покровы.

Особенности внутреннего строения. Полость тела отделена от внутренних органов и тканей клетками эпителия. Такую полость тела называют ***вторичной***. Кроме того, выстилка вторичной полости отделяет полость одних сегментов от других. Жидкость, заполняющая полость тела, выполняет те же функции, что и у нематод: поддерживает форму тела (гидроскелет), обеспечивает транспорт газов, питательных веществ, продуктов обмена веществ и т.д. Благодаря тому, что полость одних сегментов отделена от полости других, при незначительных повреждениях покровов полостная жидкость вытекает не из всего тела, а только из нескольких поврежденных сегментов.



Подобный принцип используют и в судостроении: трюмы кораблей делят перегородками на отсеки. Если корабль получил пробоину, то вода заполняет не весь трюм, а только отдельные отсеки.

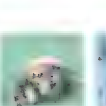
Как и у нематод, **пищеварительная система** кольчатых червей сквозная. Передний отдел кишечника состоит из ротовой полости, глотки, пищевода и желудка. Пищевод может расширяться, образуя ***зоб***, в котором на некоторое время задерживается пища. Желудок имеет мускульные стенки, пища в нем перемешивается и частично измельчается. Слюнные железы, открывающиеся в ротовую полость, и железы стенок кишечника выделяют пищеварительные соки, обеспечивающие переваривание пищи. В среднем отделе кишечника происходит окончательное переваривание пищи и всасывание питательных веществ.

Выделительная система имеет вид трубочек, попарно расположенных в каждом сегменте.

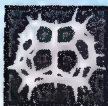
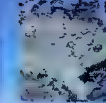
У кольчатых червей появляется эффективная транспортная система – **кровеносная**. Она состоит из продольных кровеносных сосудов, которые соединяются между собой кольцевыми *(рис. 90)*. От крупных сосудов к различным частям тела отходят более мелкие, они разветвляются, образуя тончайшие ***капилляры***. Кровеносные сосуды обеспечивают ***кровообращение*** – постоянную циркуляцию крови. Кровеносную систему, в которой кровь передвигается только по сосудам и не попадает в полость тела, называют ***замкнутой***. Сердца кольчатые черви не имеют: движение крови обеспечивают периодические сокращения мускульных стенок спинного сосуда и кольцевых сосудов, охватывающих переднюю часть кишечника (их поэтому называют «боковыми сердцами»).

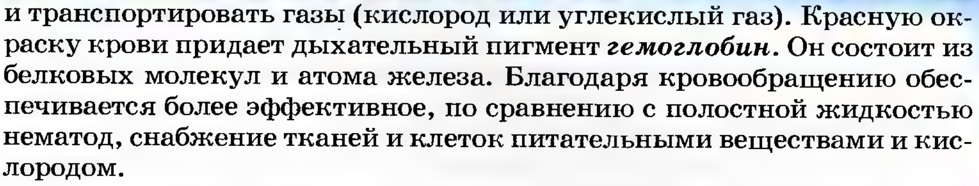
Рис. 90. Кровеносная система дождевого червя

Кровь кольчатых червей может быть бесцветной или окрашенной в зеленый или красный цвета. Такую окраску крови обеспечивают дыхательные пигменты – вещества, способные присоединять







и транспортировать газы (кислород или углекислый газ). Красную окраску крови придает дыхательный пигмент ***гемоглобин***. Он состоит из белковых молекул и атома железа. Благодаря кровообращению обеспечивается более эффективное, по сравнению с полостной жидкостью нематод, снабжение тканей и клеток питательными веществами и кислородом.

Кровь также принимает участие в удалении из органов и тканей продуктов обмена веществ, защите от болезнетворных микроорганизмов.

У обитателей водоемов могут быть специализированные органы дыхания – ***жабры***. Это тонкостенные выросты покровов с густой сетью капилляров. Но у большинства представителей типа газообмен осуществляется через увлажненные покровы.

Нервная система состоит из надглоточного нервного узла, выполняющего функции головного мозга и соединенной с ним брюшной нервной цепочки. ***Головной мозг*** получает информацию от внутренних органов и органов чувств, обрабатывает ее и регулирует деятельность всего организма. ***Брюшная нервная цепочка*** имеет вид двух нервных стволов, тянущихся вдоль брюшной части тела. В каждом сегменте на них расположены нервные узлы, соединяющиеся между собой. От головного мозга и брюшной нервной цепочки (центральная нервная система) ко всем органам и тканям отходят нервы (периферическая нервная система).

Органы чувств лучше всего развиты у обитателей водоемов, ведущих подвижный образ жизни. Это, например, органы осязания (усики, щупальца), обоняния, зрения (глаза), равновесия. У обитателей почв, например дождевых червей, специализированные органы чувств могут быть не развиты. Их функции выполняют нервные окончания в покровах.

Размножение и развитие. Среди кольчатых червей встречаются как раздельнополые виды, так и гермафродиты. Оплодотворение может быть наружным или внутренним, а развитие – прямым или непрямым. Встречается и вегетативное размножение. Это связано с тем, что у многих видов кольчатых червей хорошо развита способность к регенерации.

Ключевые слова и понятия. **Сегменты, вторичная полость тела, брюшная нервная цепочка, дыхательные пигменты.**

Кратко о главном

Усложнения организации кольчатых червей по сравнению с нематодами:

- сегментация тела, обеспечивающая его гибкость;
- вторичная полость тела;
- замкнутая кровеносная система, обеспечивающая эффективный транспорт питательных веществ и кислорода;
- появление специализированных органов дыхания – жабр;
- центральная нервная система узлового типа.

Кольчатым червям также характерны признаки:

- двусторонняя симметрия тела;



- кожно-мускульный мешок, благодаря которому черви могут ползать;
- пищеварительная система представлена сквозным кишечником;
- органы выделения – трубочки, попарно расположенные в отдельных сегментах;
- газообмен осуществляется с помощью жабр, а также всей поверхностью тела;
- размножение половое, реже – вегетативное;
- высокая способность к регенерации;
- распространены преимущественно в водоемах и почве.

Контрольные вопросы. **1.** Что такое сегментация тела? Каково значение этого явления? **2.** Чем представлены покровы кольчатых червей? **3.** Что такое вторичная полость тела? Каковы ее функции? **4.** Каково строение пищеварительной и выделительной систем кольчатых червей? **5.** Что такое замкнутая кровеносная система? Каковы ее функции? **6.** Каково строение нервной системы кольчатых червей? **7.** Как размножаются кольчатые черви?

Подумайте. Что общего и отличного в строении и функциях первичной и вторичной полости тела? Чем характер движения кольчатых червей отличается от движения нематод?

Творческое задание. Сравните строение нервной системы гидры и кольчатого червя *(рис. 91)*. Какие черты усложнения вы заметили? Какие формы поведения обеспечивают эти типы нервной системы?

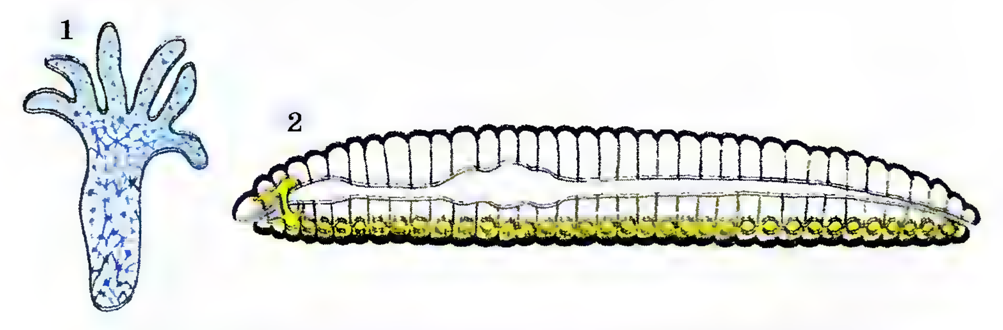


Рис. 91. Нервная система гидры (1) и кольчатого червя (2)

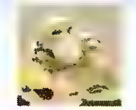
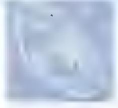
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4

Тема: **Изучение внешнего строения и характера движений кольчатых червей** (на примере дождевого червя или трубочника)

Оборудование, материалы и объекты исследования: живые дождевые черви или трубочник (по выбору учителя), фиксированный материал, макропрепараты, препаровочные иглы, препаровочные ванночки, пинцеты, чашки Петри, фильтровальная бумага, лупа.

Ход работы:

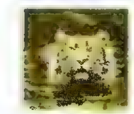
1. Рассмотреть особенности внешнего строения дождевого червя или трубочника.

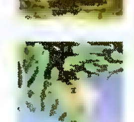
        



2. С помощью лупы рассмотреть отдельные сегменты тела червя.
3. Проследить за характером движения дождевого червя, положив его на лист фильтровальной бумаги. Обратить внимание на влажный след слизи, остающийся за червем.
4. Дотронуться до тела дождевого червя пинцетом или карандашом. Как червь реагирует на раздражители?
5. Бросьте по одному нескольких трубочников в стакан с водой. Через некоторое время они собьются в клубок. Почему это происходит?
6. Запишите в тетрадь выводы, сделанные на основании проведенных исследований.







§ 19. Разнообразие кольчатых червей. Многощетинковые черви

Стоит вспомнить. Что такое сегменты? Что такое прямое развитие, гермафродитизм, гумус?

Большинство видов кольчатых червей относится к классам Многощетинковые черви, Малощетинковые черви и Пьявки. Рассмотрим их детальнее.

Класс Многощетинковые черви насчитывает свыше 6 тыс. видов (в Украине – около 200) *(рис. 92)*. Передние сегменты тела этих животных могут срастаться между собой, образуя головной отдел. На нем расположены органы чувств и ротовое отверстие. С боков сегментов туловища часто расположены своеобразные органы движения – нечленистые двуветвистые мускульные лопасти с многочисленными длинными щетинками. Это и обусловило название класса.



Рис. 92. Разнообразие многощетинковых червей: 1 – сабеллида; 2 – пескожил; 3 – хетоптер; 4 – домики спирорбиса; 5 – нереис; 6 – серпулиды

Многощетинковые черви – раздельнополые животные. Оплодотворение у них наружное, развитие – непрямое. Из яйца выходит планктонная личинка, плавающая с помощью ресничек. Через некоторое время она садится на дно и после сложных превращений становится молодым червяком. Одна из главных биологических функций личинок – обеспечить расселение вида.

Многощетинковые черви преимущественно обитают в морях, населяя различные глубины. Среди них встречаются хищники, растительноядные или всеядные животные, а также виды, отцеживающие из воды мелкие организмы. Некоторые виды, обитающие у дна, строят собственные убежища. В частности, это могут быть «домики», образованные за счет выделений кожных желез и пропитанные солями кальция или инкрустированные песчинками *(рис. 92, 4)*. Черви могут их прикреплять к водорослям, скалам, дну кораблей и т.д.

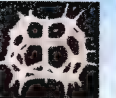
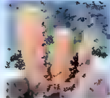
Роль в природе и жизни человека. В Черном и Азовском морях встречаются виды рода ***Нереис***, служащие пищей для ценных промысловых рыб (например, осетровых). Человек употребляет в пищу тихоокеанского ***палоло***, длина которого сотавляет до 1 м. В период размножения палоло в огромном количестве всплывают в верхние слои воды, что облегчает их промысел. Многощетинковые черви, ведущие прикрепленный образ жизни, как фильтраторы способствуют процессам очистки воды от органических веществ. Виды, образующие домики-трубки из углекислого кальция, принимают участие в создании осадочной породы известняка.

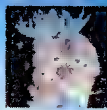
Малощетинковых червей насчитывают свыше 5 тыс. видов (в Украине – около 300). Распространены они преимущественно в пресных водоемах и почве, встречаются и морские виды. Малощетинковые черви не имеют боковых мускульных лопастей, сегменты несут только отдельные пучки немногочисленных щетинок (откуда происходит название этого класса). Эти животные передвигаются за счет поочередных сокращений слоев кольцевых и продольных мышц кожно-мускульного мешка. Малощетинковые черви – гермафродиты с прямым типом развития. В передней части тела можно заметить расширение, охватывающее несколько сегментов – поясок *(рис. 93, 1)*. Железы пояска выделяют вещество, из которого образуется оболочка кокона, туда же

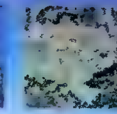
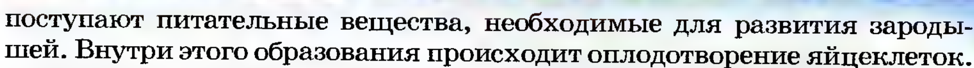


Рис. 93. Малощетинковые черви: 1 – дождевой червь; 2 – эйсения гордеева



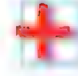



поступают питательные вещества, необходимые для развития зародышей. Внутри этого образования происходит оплодотворение яйцеклеток.

Дождевые черви и другие малощетинковые черви, обитающие в почве, играют важную роль в процессах почвообразования. Высокая численность дождевых червей в почвах (до 20 млн на 1 га) является показателем их плодородия. Прокладывая длинные ходы в почве, они эффективно разрыхляют ее. Представьте себе: под 1 $м^2$ почвы общая длина ходов дождевых червей может составлять до 8 км! Вы уже знаете, что в рыхлой почве лучше поступают к корням растений кислород и питательные вещества. Дождевые черви питаются отмершими остатками растений. Они затягивают их в свои ходы, обогащая тем самым почву органикой. В процессе переваривания пищи в кишечнике дождевых червей образуются вещества, из которых состоит гумус.



Дождевые черви получили свое название потому, что после сильных дождей массово выползают из своих ходов на поверхность почвы. Но происходит это не оттого, что им нравится дождь. Вода заливает их ходы и животным не хватает кислорода.

Дождевыми червями питаются различные обитатели почв, например землеройки, кроты.

Один из видов дождевых червей – *навозный* – часто встречается в кучах компоста или навоза. Он перерабатывает органику на высокоэффективное удобрение – *биогумус*. Ученые создали высокопродуктивные породы этих червей, их называют «калифорнийскими червями».

Компост **– созданные человеком скопления органики, в которых слои растительных остатков чередуются со слоями навоза.**

Дождевые черви нуждаются в охране. На них отрицательно воздействуют большие дозы минеральных удобрений, ядохимикаты, вносимые человеком в почву. Один из видов дождевых червей – ***эйсения гордеева (рис. 93, 2)***, обитающий на территории Днепропетровской и Запорожской областей, занесен в Красную книгу Украины.

Малощетинковые черви – обитатели водоемов – важный компонент питания водных животных. В частности, в пресных водоемах Украины распространены небольшие (длиной до 2–5 см) черви – ***трубочники***. Их назвали так потому, что вокруг задней части тела, торчащей из дна водоема, они образуют гибкую защитную трубку из частиц ила, склеенных слизью. Трубочники – прекрасный корм для аквариумных рыб.

Представители **класса Пьявки** распространены преимущественно в пресных водоемах и морях, встречаются и наземные виды. Среди них есть хищники, питающиеся мелкими животными, кровососущие виды и паразиты. Известно свыше 500 видов пьявок (в Украине – около 30).

Кровососущие виды **отличаются от паразитов тем, что пребывают на организме-прокормителе только во время питания, тогда как паразиты обитают на поверхности или внутри тела хозяина постоянно.**

Тело пьявок уплощено в спинно-брюшном направлении, на его переднем и заднем концах расположены две присоски: ротовая и задняя. С их помощью пьявки передвигаются, они могут также плавать в толще воды, волнообразно изгибая тело. В отличие от других кольчатых чер-



Рис. 94. Медицинская пьявка

вей, большинство пьявок щетинок не имеет.

В водоемах Украины встречается кровососущий вид – ***медицинская пьявка*** длиной до 15 см *(рис. 94)*. На стенках ее ротовой присоски расположены три челюсти, несущие мелкие зубчики. Ими пьявка пропиливает кожу животных или человека и высасывает кровь, выступающую из ранки. Особое вещество гирудин, входящее в состав слюны медицинской пьявки, предотвращает свертывание крови. Такая, как бы законсервированная, кровь может продолжительное время сохраняться в особых расширениях кишечника червя. Поэтому повторно пьявка может питаться через значительный промежуток времени (6 месяцев и более). Свое название медицинская пьявка получила потому, что ее с древних времен используют в медицине, в частности, при заболеваниях кровеносных сосудов, сопровождающихся закупоркой тромбами (кровеносными сгустками). Кроме того, при насасывании крови медицинской пьявкой она оттекает от внутренних органов человека, в результате чего снижается кровяное давление и состояние больного улучшается.

В результате загрязнения водоемов и интенсивного вылова численность медицинской пьявки значительно сократилась. Поэтому этот вид занесен в Красную книгу Украины.

Ключевые слова и понятия. **Кровососущие виды.**

Кратко о главном

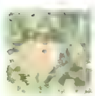
Многощетинковые черви:
- обитают преимущественно в морях;
- имеют хорошо развитые органы движения – боковые мускульные лопасти на сегментах тела;
- имеют хорошо выраженный головной конец тела, на котором расположены органы чувств;
- раздельнополые животные с наружным оплодотворением и непрямым типом развития.

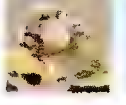
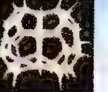
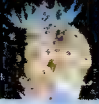
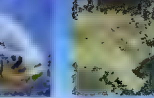
Малощетинковые черви:
- обитают преимущественно в почвах и пресных водоемах;
- сегменты тела несут пучки немногочисленных щетинок;
- гермафродиты с прямым типом развития.

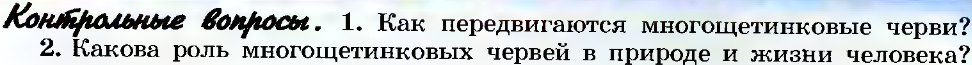
Пьявки:
- преимущественно обитатели пресных водоемов и морей, встречаются и наземные виды;
- имеют две присоски – ротовую, на которой расположено ротовое отверстие, и заднюю;
- щетинки обычно отсутствуют;
- гермафродиты с прямым типом развития;
- хищники, кровососущие виды и паразиты.



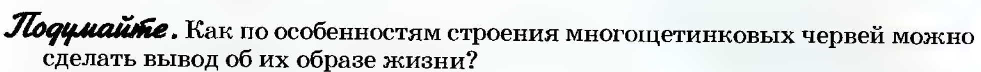








Контрольные вопросы. 1. Как передвигаются многощетинковые черви? 2. Какова роль многощетинковых червей в природе и жизни человека? 3. Какова роль дождевых червей в процессах почвообразования? 4. С какой целью медицинскую пьявку используют в медицине? Почему этот вид нуждается в охране?



Подумайте. Как по особенностям строения многощетинковых червей можно сделать вывод об их образе жизни?

Творческое задание. Сравните особенности строения и процессов жизнедеятельности круглых и кольчатых червей.

Хотите знать больше?

- Спинная сторона тела многощетинковых червей афродитид укрыта густым покровом из тонких щетинок, в которых преломляется свет. Поэтому они переливаются всеми цветами радуги. Один из видов этих червей получил название морская мышь, потому что внешне напоминает это животное *(рис. 95)*.
- У некоторых видов многощетинковых червей развита забота о потомстве. Например, полиониды *(рис. 96)* имеют на спинной стороне тела особые выводковые камеры, образованные дисковидными чешуйками, в которых развиваются личинки.
- Во влажных тропических лесах Юго-Восточной Азии встречаются наземные пьявки *(рис. 97)*. Эти небольшие (до 1 см длиной) животные прикрепляются задней присоской к листьям деревьев, а передний конец тела держат выпрямленным. Когда рядом проходит теплокровное животное или человек, пьявка быстро присасывается к прокормителю и пьет кровь.

Тестовый контроль знаний

Тестовые задания с одним правильным ответом

1. При употреблении недостаточно кулинарно обработанной рыбы человек может заразится: а) широким лентецом; б) печеночным сосальщиком; в) эхинококком.
2. Человек может заразиться человеческой аскаридой, употребляя: а) сырую рыбу; б) немытые овощи и фрукты; в) недостаточно кулинарно обработанное мясо свиньи.
3. Полость тела у кольчатых червей: а) первичная; б) вторичная; в) смешанная.
4. Кровеносная система кольчатых червей: а) незамкнутая, имеется сердце; б) замкнутая, имеется сердце; в) незамкнутая, сердце отсутствует; г) замкнутая, сердце отсутствует.
5. Медицинскую пьявку относят к: а) сапротрофам; б) паразитам; в) кровососущим видам; г) хищникам.
6. Дождевого червя относят к: а) сапротрофам; б) паразитам; в) хищникам; г) растительноядным видам.



Рис. 95. Морская мышь



Рис. 96. Полионида

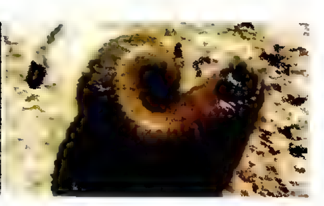


Рис. 97. Наземная кровососущая пьявка

Тестовые задания с несколькими правильными ответами

1. При употреблении недостаточно кулинарно обработанного мяса свиньи или крупного рогатого скота человек может заразиться: а) свиным цепнем; б) печеночным сосальщиком; в) эхинококком; г) лентецом.
2. На стадии яйца попадают в организм человека: а) эхинококк; б) лентец; в) острица; г) печеночный сосальщик.
3. В морях обитают: а) дождевой червь; б) медицинская пьявка; в) пескожил; г) молочно-белая планария.
4. Прямой тип развития наблюдают у: а) молочно-белой планарии; б) нереиса; в) дождевого червя; г) медицинской пьявки.
5. Кольчатые черви отличаются от круглых наличием: а) выделительной системы; б) кровеносной системы; в) сквозного кишечника; г) вторичной полости тела; д) кожно-мускульного мешка.
6. Вторичная полость тела у кольчатых червей: а) выстелена эпителием; б) не имеет собственной эпителиальной выстилки; в) заполнена жидкостью; г) заполнена рыхлой соединительной тканью.

Вопросы повышенного уровня сложности

Какова роль промежуточных хозяев в жизненном цикле паразитов?
Почему дождевые черви не могут обитать в сухих или переувлажненных почвах?
Чем можно объяснить то, что человеческая аскарида не может паразитировать в организме свиньи, а свиная – в организме человека?

Тема 4. ТИП ЧЛЕНИСТОНОГИЕ

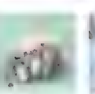
В чем заключается уникальность членистоногих? Чем объясняется их огромное разнообразие? Каких членистоногих стоит избегать? Без каких членистоногих невозможно существование экосистем?



§ 20. Общая характеристика членистоногих

Стоит вспомнить. Что такое сегменты, кутикула, инстинкты, условные рефлексы?

Науке известно приблизительно 2 млн видов членистоногих (в Украине – свыше 45 тыс.), то есть в десятки раз больше, чем во всех других типах животных взятых вместе. Посмотрите на рисунок 98 и вы убедитесь, насколько разнообразны членистоногие. Их размеры колеблются от долей миллиметра (некоторые ракообразные, клещи и насекомые) до десятков сантиметров, и даже более (например, длина тела омара может достигать 70 см, а размах ног японского краба – до 4 м).

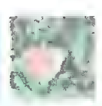


Рис. 98. Разнообразие членистоногих: 1 – краб ксанто пореса; 2 – рак-отшельник; 3 – креветка; 4 – омар; 5 – мечехвост; 6 – паук-краб; 7 – водные клещи; 8 – кузнечик зеленый; 9 – муха-журчалка; 10 – муравей

Среды обитания. Наверное, не существует таких мест, которые не заселяли бы членистоногие. Это и разнообразные участки суши, все типы водоемов, почва, организмы других существ. Они ползают по земле или растениям, летают, плавают, прокладывают ходы в почве. Членистоногие – единственная группа беспозвоночных животных, представители которой приобрели способность к полету. Что же объединяет всех представителей членистоногих?

Особенности внешнего строения. Все представители **типа Членистоногие**, как и кольчатые черви, имеют сегментированное тело. Сходные по строению сегменты образуют ***отделы тела***: голову, грудь и брюшко *(рис. 99)*. Сегменты тела несут парные конечности, состоящие из отдельных фрагментов – члеников. Это и обусловило название типа – *Членистоногие*. Членистые конечности, в отличие от боковых мускульных выростов

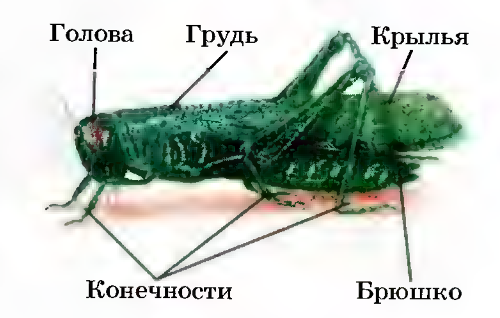


Рис. 99. Схема внешнего строения членистоногих

сегментов многощетинковых червей, могут совершать сложные и точные движения, развивая при этом значительную силу.

На голове расположены основные органы чувств и рот, окруженный ротовыми конечностями. К грудным сегментам прикрепляются конечности, обеспечивающие движение (ходильные или плавательные ноги), а у большинства насекомых – также и крылья. На брюшке конечности часто отсутствуют или видоизменены (например, у пауков в паутинные бородавки).

Покровы. Тело членистоногих покрыто кутикулой, часто образующей мощный наружный скелет. Твердость кутикуле придает особое органическое вещество – хитин (вспомните: такое же вещество входит в состав клеточных стенок клеток грибов). У речных раков, омаров, крабов кутикула пропитана углекислым кальцием, что придает ей дополнительной твердости.

Кутикула членистоногих не растяжима, поэтому рост этих животных, как и нематод, сопровождается периодическими линьками. Одни из членистоногих линяют и растут на протяжении всей жизни (например, омары, которые доживают до 50 лет). Другие (например, насекомые) после того, как становятся половозрелыми, не линяют и поэтому не растут.

Полость тела. У членистоногих, как и у кольчатых червей, во время зародышевого развития закладывается вторичная полость тела. Но со временем ее выстилка разрушается, и она сливается с остатками первичной полости. Поэтому такую полость тела называют ***смешанной***. Промежутки между внутренними органами членистоногих заполнены рыхлой соединительной тканью – ***жировым телом***. Клетки этой ткани выполняют разнообразные функции: запасают питательные вещества, извлекают из крови продукты обмена веществ, образуют клетки крови, обеспечивают защитную функцию и т.д.

Мускулатура. Членистоногие не имеют кожно-мускульного мешка. Их мускулатура состоит из отдельных ***поперечнополосатых мышц***, собранных в пучки. Такие мышцы способны быстро сокращаться. Представьте себе: крылья небольших двукрылых насекомых могут совершать до 1000 взмахов за секунду!

Системы органов *(рис. 100).*

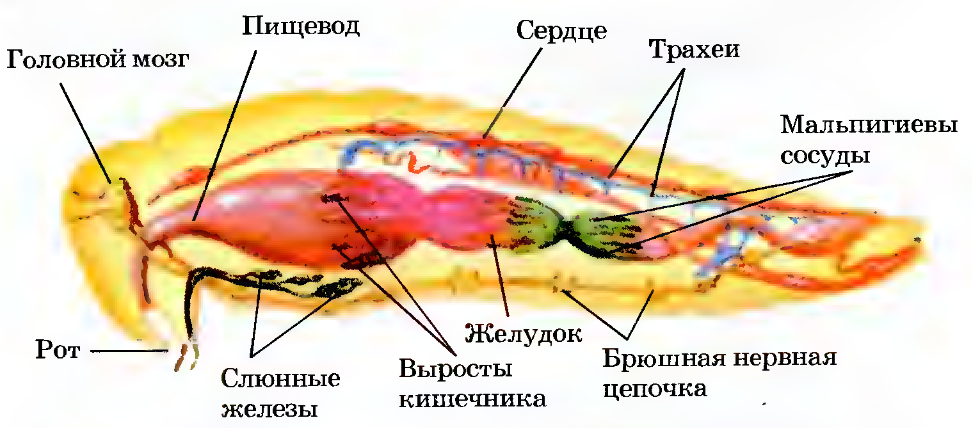


Рис. 100. Схема внутреннего строения членистоногих

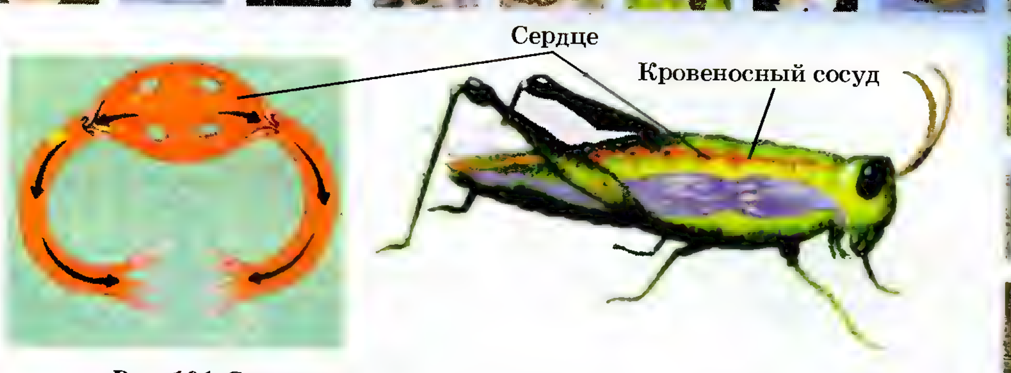


Рис. 101. Схема строения кровеносной системы членистоногих

Пищеварительная система. Среди членистоногих встречаются хищники, сапротрофы, растительноядные, кровососущие, паразитические виды и т.д. Часть конечностей головы образует ротовой аппарат, окружающий рот. Он обеспечивает захват, измельчение твердой или всасывание жидкой пищи и т.д. Кишечник у членистоногих – сквозной, имеются и специализированные пищеварительные железы: слюнные, печень. Эти железы вырабатывают пищеварительные соки, позволяющие эффективно переваривать пищу.

Выделительная система обеспечивает выведение из организма конечных продуктов обмена веществ. У различных представителей типа органы выделения различаются по строению, но чаще всего они имеют вид трубочек – *мальпигиевых сосудов.*

Кровеносная система членистоногих *незамкнутая*: кровеносные сосуды открываются в полость тела, и поэтому кровь смешивается с полостной жидкостью *(рис. 101).* Так образуется особая разновидность крови – ***гемолимфа.*** Она выполняет разнообразные функции: транспортную (переносит питательные вещества, продукты обмена веществ, биологически активные вещества, газы), защитную (в ее состав входят амебоидные клетки, способные с помощью ложноножек захватывать и переваривать болезнетворные микроорганизмы) и т.д. Движение гемолимфы по кровеносным сосудам обеспечивает мускульный пульсирующий орган – ***сердце.***

Гемолимфа членистоногих может быть бесцветной или окрашенной в красный или голубой цвета, в зависимости от состава дыхательных пигментов, способных присоединять газы и транспортировать их к различным тканям и органам.

Строение ***органов дыхания*** зависит преимущественно от среды обитания. Обитатели водоемов дышат с помощью жабр, позволяющих эффективно поглощать растворенный в воде кислород. Наземные виды дышат атмосферным кислородом с помощью трахей *(рис. 102)* или легочных мешков.

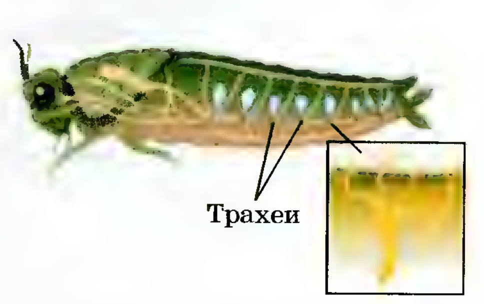


Рис. 102. Дыхательная система насекомых: трахеи

Нервная система. Головной мозг членистоногих состоит из переднего, среднего и заднего отделов. Передний отдел иннервирует глаза и отвечает за сложные формы поведения членистоногих. Средний и задний отделы головного мозга иннервируют придатки головы – усики. Головной мозг соединяется с брюшной нервной цепочкой.

У членистоногих поведение инстинктивное. Кроме того, у членистоногих хорошо вырабатываются условные рефлексы.



Представьте себе: у медоносной пчелы условные рефлексы, подкрепленные раствором сахара, вырабатываются так же быстро, как и у собак.

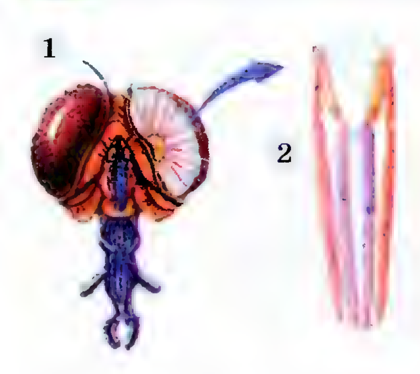


Рис. 103. Сложный глаз насекомого (1) и его составная часть (2)

Органы чувств у членистоногих разнообразны. В первую очередь, это органы зрения и обоняния. Глаза бывают простыми и сложными *(рис. 103)*.

Процессы жизнедеятельности у членистоногих регулирует не только нервная система, но и биологически активные вещества – ***гормоны*** и ***нейрогормоны***.

Половая система. Членистоногие – преимущественно раздельнополые животные с внутренним или наружным оплодотворением. Их развитие может быть как прямым, так и непрямым.

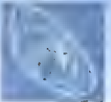
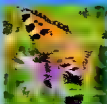
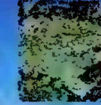
Ключевые слова и понятия. **Жировое тело, незамкнутая кровеносная система, смешанная полость тела, гемолимфа, гормоны.**

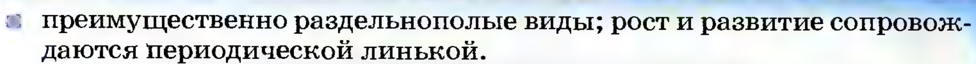
Кратко о главном

Представителям типа Членистоногие характерны такие признаки:

- наличие наружного скелета, образованного кутикулой;
- членистые конечности, способные совершать сложные и точные движения;
- сегментированное тело, состоящее из отделов, образованных группами сходных по строению сегментов: головного, грудного и брюшного;
- смешанная полость тела;
- мускулатура состоит из поперечнополосатых мышц, обеспечивающих разнообразные и быстрые движения конечностей и отдельных частей тела;
- пищеварительная система представлена сквозным кишечником и пищеварительными железами;
- кровеносная система незамкнутая, имеется центральный пульсирующий орган – сердце;
- органы дыхания у обитателей водоемов – жабры; у наземных видов – трахеи или легочные мешки;
- центральная нервная система представлена сложного строения головным мозгом и брюшной нервной цепочкой;

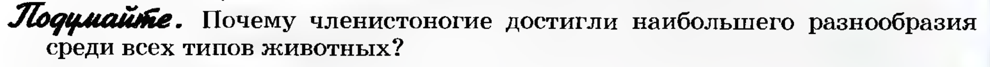






- преимущественно раздельнополые виды; рост и развитие сопровождаются периодической линькой.

Контрольные вопросы. 1. Чем отличается строение членистоногих и кольчатых червей? 2. Что такое незамкнутая кровеносная система? 3. Какие системы органов имеют членистоногие? 4. Почему рост членистоногих сопровождается периодической линькой.



Подумайте. Почему членистоногие достигли наибольшего разнообразия среди всех типов животных?

Творческое задание. Рассмотрите рисунок 104, на котором представлены дождевой червь и паук. Какие черты усложнения организации можно отметить у паука в сравнении с дождевым червем? Какие у них общие признаки?



Рис. 104. 1 – дождевой червь; 2 – паук тарантул

Хотите знать больше?

- Почему членистоногие не бывают таких больших размеров, как некоторые позвоночные животные с внутренним скелетом? Дело в том, что при увеличении размеров животного увеличиваются как его масса, так и площадь поверхности. При этом масса тела, в том числе и мускулатуры, растет быстрее, чем площадь поверхности. Понятно, что в этом случае при сокращении мускулатуры так же возрастает нагрузка на единицу площади поверхности тела. Тело членистоногих покрывает кутикула. При определенных размерах тела членистоного нагрузка на единицу площади поверхности может превысить пределы ее прочности. С другой стороны, если с увеличением размеров тела будет возрастать и толщина кутикулы, настанет момент, когда во время линьки животное не сможет сбросить старую кутикулу.
- Членистые конечности, устроенные по типу системы рычагов, позволяют развивать значительную силу и совершать точные и сложные движения. Отдельные членики конечностей могут двигаться один относительно другого в различных плоскостях. Это стает возможным потому, что сочленения между отдельными члениками конечностей членистоногих по строению напоминают суставы позвоночных животных.
- В состав кутикулы членистоногих входит углевод хитин. Он также встречается в составе тела многощетинковых червей и моллюсков.

§ 21. Особенности строения и процессов жизнедеятельности ракообразных

Стоит вспомнить. Какие признаки характерны для членистоногих? Что такое брюшная нервная цепочка?

Ракообразные – один из подтипов типа Членистоногие. Это довольно разнообразная группа, насчитывающая свыше 65 тыс. видов (в Украине – свыше 800).

В пресных водоемах Украины распространены узкопалый и широкопалый речные раки *(рис. 105)*. Они относятся к классу Высшие раки (всего этот класс насчитывает свыше 30 тыс. видов). Широкопалый речной рак занесен в Международную Красную книгу и Красную книгу Украины. Численность и распространение этого вида ограничивает деятельность человека: загрязнение водоемов, массовый вылов и т.д.

Признаки, характерные для ракообразных. Ракообразные – преимущественно обитатели водоемов, дышат они с помощью жабр. Их кутикула не имеет наружного слоя из жирообразных веществ, поэтому ракообразные не переносят пересыхания: они не могут эффективно удерживать влагу в своем теле. Органы выделения – пара желез, которые благодаря своей окраске получили название ***зеленые***. На голове расположены две пары усиков, служащих органами чувств.

Особенности строения и процессов жизнедеятельности ракообразных рассмотрим на примере речных раков.

Речные раки обитают в водоемах с чистой водой и высоким содержанием кислорода. Поэтому присутствие их в водоеме можно считать показателем его незагрязненности. Днем речные раки прячутся в различных укрытиях: норах, под камнями, бревнами и пр. А ночью выбираются из них в поисках пищи. При этом раки могут ползать при помощи ходильных ног или плавать.

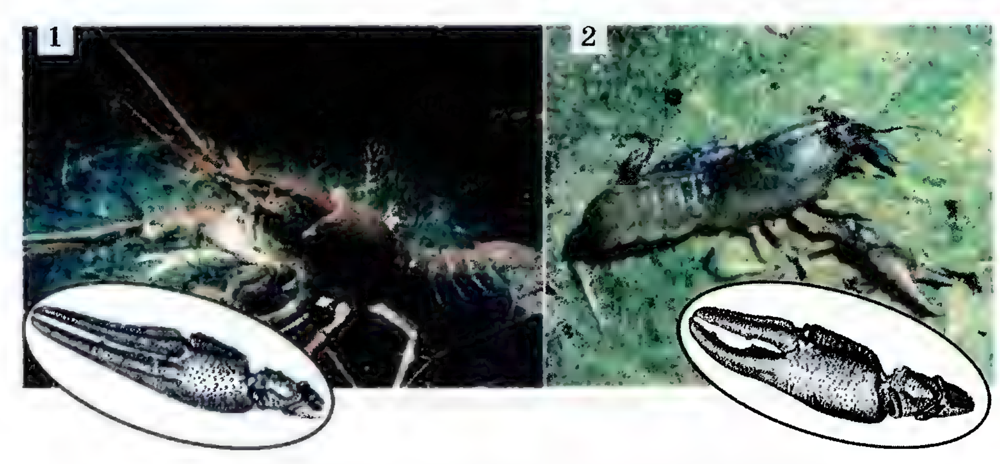
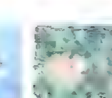


Рис. 105. Речные раки: узкопалый (1) и его клешня; широкопалый (2) и его клешня









Живут речные раки до 20 лет и могут достигать длины до 25 см и массы – до 200 г.

Тело этих животных состоит из головогруди и брюшка *(рис. 106)*. Головогрудь покрыта цельным панцирем, а брюшко состоит из отдельных сегментов, укрытых щитками. У самок брюшко шире, чем головогрудь, у самцов – уже.

В передней части тела на подвижных стебельках расположены сложные глаза. На головогруди также находятся две пары усиков, ротовой аппарат (в его состав входят три пары челюстей и три пары ногочелюстей), а также пять пар ходильных ног. Первая пара ходильных ног заканчивается мощными клешнями. Они служат для захватывания пищи, ее разрывания и защиты от врагов. Небольшие клешни имеются и на двух следующих парах ног. Шесть пар конечностей расположены на брюшке. Ножки последней пары расширены и вместе с анальной пластинкой образуют вееровидный хвостовой плавник. Подгребая с его помощью под себя воду, раки могут быстро плавать задним концом вперед. Всего речной рак имеет 19 пар конечностей.

Речные раки – всеядные животные. Они могут питаться живыми (черви, моллюски, ракообразные, насекомые, рыба, головастики и т.д.) или мертвыми животными, а также водными растениями. Органы обоняния у речных раков развиты очень хорошо, поэтому запах пищи (например, разлагающегося мяса) они чувствуют на значительном расстоянии.



В аквариумах речных раков можно кормить мясом, овощами или хлебом. Но при этом необходимо следить за чистотой воды.

Размножаются речные раки в октябре или ноябре. Самка прикрепляет оплодотворенные икринки к своим брюшным ножкам. В конце весны или в начале лета из икринок выходят молодые рачки, похожие на взрослых (прямое развитие). Некоторое время они еще держатся под брюшком самки, но потом переходят к самостоятельной жизни.

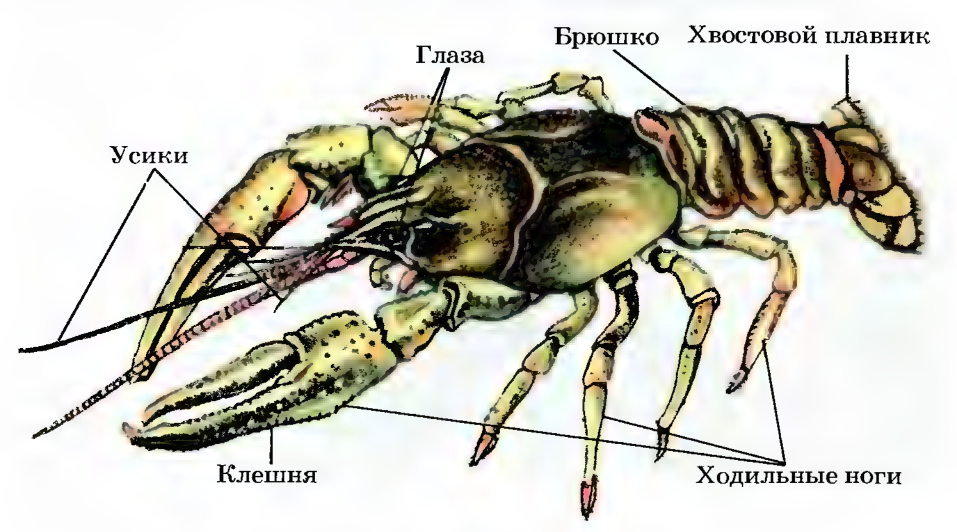


Рис. 106. Строение речного рака

К **классу Высшие раки** также относятся омары, лангусты, крабы, креветки, раки-отшельники и много других *(рис. 107–108)*. Это не только обитатели морей и пресных водоемов, есть виды, населяющие влажные места суши (например, мокрицы, некоторые виды крабов).

Многим представителям класса Высшие раки присущи сложные формы поведения, связанного с размножением, заботой о потомстве, сооружением убежищ, охотой, защитой от врагов и т.д.



Самцы манящего краба перед спариванием совершают своеобразный свадебный танец, двигая большей клешней и постепенно приближаясь к самке. Определенными движениями большей клешни самец также сообщает сородичам, что данный участок уже занят. Если же другой самец проникает на его территорию, между ними происходит поединок. У некоторых манящих крабов победитель поединка совершает своеобразный триумфальный танец.

Сложные строительные инстинкты наблюдают, например, у раков-богомолов. Эти животные строят норы разного предназначения: для охоты на добычу, зимовки и т.д. Когда около норы появляются креветки, небольшие рыбы или другие животные, рак мгновенно выскакивает наружу, хватает и убивает добычу мощными ногочелюстями. Они по строению напоминают первую пару ног насекомых-богомолов (откуда и происходит название животного). Удары ногочелюстей раков-богомолов настолько мощные, что способны пробивать панцири крабов, раковины моллюсков, а крупных видов – даже тонкое стекло!

Высшие раки способны теми или иными способами общаться между собой. Например, манящие крабы в случае опасности стучат клешнями по земле, оповещая других. Глубоководные виды общаются с помощью органов свечения, расположенных на конечностях, вдоль боковых частей панциря и на брюшной стороне тела.

В Черном море обитает несколько видов раков-отшельников *(рис. 107)*. У этих животных хорошо развиты головогрудь и клешни, покрытые толстой кутикулой. Покровы же брюшка мягкие, неспособные обеспечить его надежную защиту. Молодые рачки, вышедшие из яиц, находят брюхоногих моллюсков, убивают и съедают их, а свое брюшко прячут внутри раковины. По мере роста этим животным приходится менять меньшие раковины на раковины большего размера.

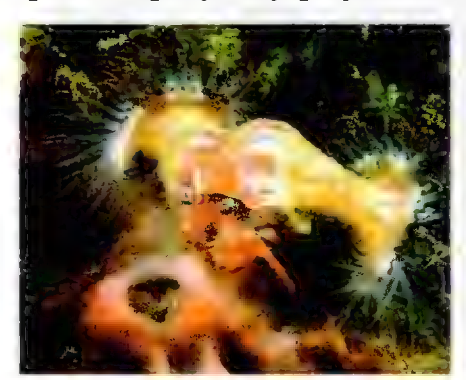


Рис. 107. Рак-отшельник с актиниями на раковине

К промысловым видам относятся разные виды крабов, омаров, лангустов, креветок *(рис. 108)*. Омары имеют мощные клешни, способные раздавливать раковины моллюсков или панцири крабов. А лангусты клешней не имеют. Эти животные могут совершать длительные миграции по морскому дну. В Черном море и реках Горного Крыма обитают редкие виды крабов, нуждающиеся в охране. Шесть видов крабов занесено в Красную книгу Украины.



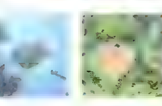





Рис. 108. Разнообразие морских высших раков: 1 – креветка; 2 – манящий краб; 3 – омар; 4 – камчатский краб; 5 – лангуст

В отличие от речных раков, омаров и лангустов, креветки *(рис. 108, 1)* активно плавают в толще воды. Но среди них есть и виды, обитающие на дне, например раки-щелкуны. Они живут на мелководье тропических и субтропических морей, встречаются и в Черном море. Быстрым клацаньем больших клешней раки-щелкуны создают мощный звук, способный отпугивать врагов.

В пресных водоемах встречаются бокоплавы и водные ослики (есть и морские виды бокоплавов) *(рис. 109, 1, 2)*. Они служат кормом для водных животных.

Во влажной почве, подстилке и других местах суши (погребах, подвалах) встречаются мокрицы *(рис. 109, 3)*. Это небольшие ракообразные, имеющие серую окраску. Они обогащают почву органикой, разрыхляют ее, улучшая питание и дыхание растений.

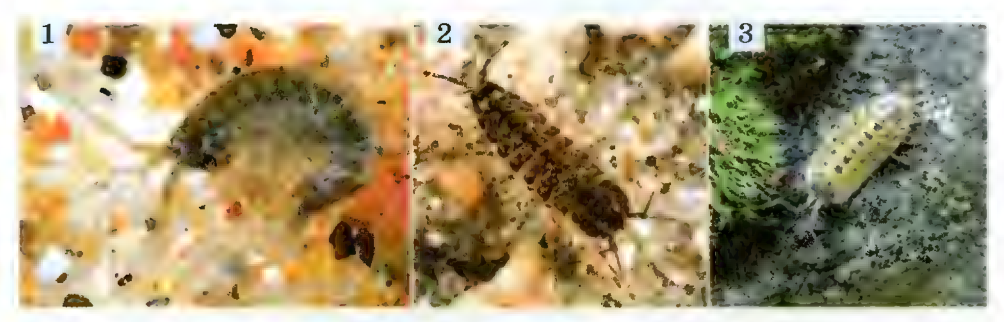


Рис. 109. Пресноводные высшие раки: 1 – бокоплав; 2 – водный ослик; 3 – мокрица

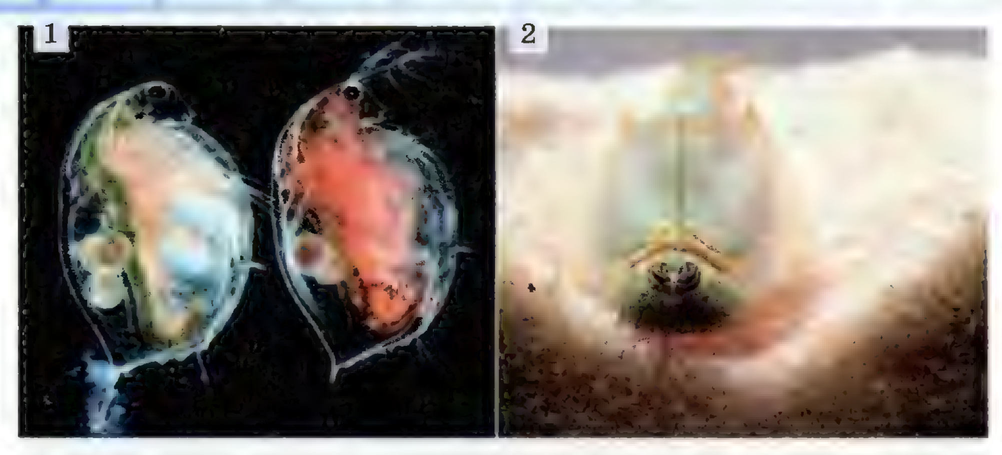


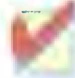
Рис. 110. Жаброногие ракообразные – обитатели пресных водоемов Украины: 1 – дафнии; 2 – щитень

К классу **Жаброногие ракообразные** относятся преимущественно обитатели пресных водоемов (около 900 видов). Голова у них хорошо отделена от грудного отдела, грудные конечности служат для движения, дыхания и транспорта пищи к ротовому отверстию. На брюшке конечности отсутствуют.

Если в пресном водоеме зачерпнуть сачком воду, то можно выловить мелких представителей этого класса – ***дафний*** *(рис. 110, 1)*. Тело дафний уплощено с боков и расположено в двустворчатом панцире. Первая пара усиков укорочена, а вторая – удлинена и служит для плавания.

К жаброногим ракообразным относятся также ***щитни*** *(рис. 110, 2)*. Их можно найти даже в весенних лужах и других временных водоемах. Тело этих небольших ракообразных (длиной до 5 см) укрыто крупным щитом, откуда и происходит их название. Живут щитни недолго: только солнце высушит весенние лужи, взрослые особи гибнут. Отложенные ими яйца в высушенном состоянии могут находиться до 9 лет. Они легко разносятся ветром, что обеспечивает распространение вида. Представьте себе: ученые установили, что один из видов щитней – ***щитень летний*** – существует на нашей планете около 240 млн лет!

К классу **Челюстеногие** (свыше 26 тыс. видов) относят обычно мелкие виды, обитающие в водоемах разных типов. Типичные представители этого класса – ***циклопы*** *(рис. 111, 1)*. Первая пара усиков этих рачков удлинена и служит для «парения» в воде, вторая – укорочена. На голове имеется только один простой глаз, что и определило их название.



В древнегреческих мифах упоминаются великаны-циклопы, жившие на одном из островов. Эти жестокие потомки богов Геи и Урана имели на лбу только один непарный глаз.

И дафнии, и циклопы служат кормом для обитателей водоемов, в основном для молоди промысловых видов рыб. Некоторые виды циклопов служат промежуточными хозяевами для паразитических плоских червей (например, лентеца широкого) и нематод.



Рис. 111. Представители класса Челюстеногие: 1 – циклоп; 2 – карпоед

Среди челюстеногих имеется и много паразитических видов. Например, в пресных водоемах Украины встречаются ***карпоеды (рис. 111, 2)***. Эти небольшие рачки (длиной несколько миллиметров) питаются кровью рыб. Карпоеды могут вредить рыбным хозяйствам, вызывая гибель молоди промысловых видов рыб.

Кратко о главном

Для ракообразных характерны признаки:

- на голове расположены две пары усиков, простые и сложные глаза;
- органы дыхания – жабры; органы выделения – зеленые железы, расположенные в голове;
- имеют как грудные, так и брюшные (высшие раки) конечности;
- обитают, в основном, в водоемах разных типов, реже – на влажных участках суши.

Больше всего видов относятся к классам Высшие раки, Челюстеногие и Жаброногие ракообразные.

Среди ракообразных много промысловых видов, а также видов, служащих пищей для других животных. Некоторые ракообразные – паразиты или являются промежуточными хозяевами для гельминтов.

Контрольные вопросы. 1. Какие признаки характерны для ракообразных? 2. Какие представители класса Высшие раки вам известны? 3. Что вам известно о представителях класса Жаброногие ракообразные? 4. Какова роль представителей класса Челюстеногие в природе и жизни человека?

Подумайте. Почему у ракообразных наблюдают такую закономерность: чем больше размеры тела, тем лучше развиты кровеносная и дыхательная системы?

Творческое задание. Рассмотрите рисунок 112. Что общего и отличного во внешнем строении крабов и раков?

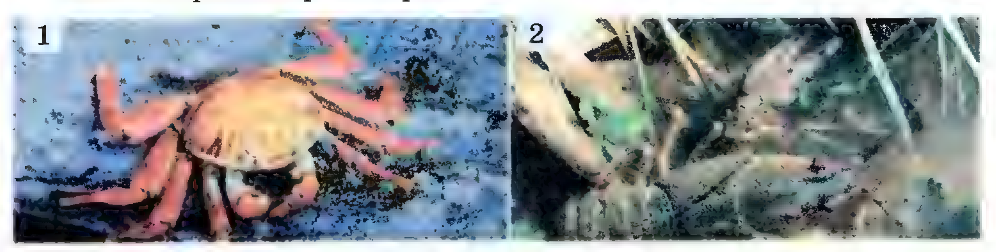


Рис. 112. 1 – краб; 2 – речной рак

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5

Тема: **Изучение признаков приспособленности во внешнем строении ракообразных к среде обитания**

Оборудование, материалы и объекты исследования: живые и фиксированные узкопалые речные раки, препаровочные иглы, препаровочные ванночки или кюветы, пинцеты, штативные лупы.

Ход работы:

1. Ознакомтесь с делением тела речного рака на отделы, обратите внимание на его окраску.
2. Найдите сложные глаза рака.
3. Найдите хвостовой плавник рака и рассмотрите, из каких элементов он состоит.
4. Ознакомтесь со строением конечностей речного рака.
5. Запишите в тетрадь выводы, сделанные на основании проведенных исследований. В выводах укажите черты приспособленности речного рака к среде обитания.

Хотите знать больше?

- Период линьки – критический в жизни речного рака. За несколько дней до линьки животное становится беспокойным, перестает питаться и ищет убежище, в котором пребывает до завершения этого процесса. Благодаря движениям тела и конечностей рак пытается избавиться от старой кутикулы. На границе головогруди и брюшка образуется поперечная щель, через которую животное вылезает из старой кутикулы. Новый покров затвердевает только через 8–10 дней. До этого рак остается беззащитным от врагов.
- Краб пальмовый вор получил свое название незаслуженно. Долгое время считали, что эти обитатели песчаных пляжей тропических морей залазят на пальмы, срезают клешнями кокосовые орехи и питаются их мякотью. Однако эти хищники залазят на пальмы в поисках мелких животных. Жаберные полости пальмового вора превращены в своеобразные легкие, позволяющие дышать атмосферным воздухом.



§ 22. Класс Паукообразные. Пауки: особенности строения и жизнедеятельности

Стоит вспомнить. Что такое внекишечное пищеварение?

Один из трех современных подтипов типа Членистоногие – это **подтип Хелицеровые** (первая пара конечностей этих животных называется ***хелицеры***). Хелицеры служат для захвата и часто – измельчения пищи.

Класс Паукообразные объединяет около 70 тыс. видов (в Украине – свыше 4 тыс.), распространенных преимущественно на суше, но известны также обитатели пресных водоемов и морей. Тело в основном поделено на головогрудь и брюшко. Головогрудь несет шесть пар конечностей:



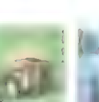






Рис. 113. Внешнее строение паука (1). Хелицеры (2)

хелицеры, ногощупальца и четыре пары ходильных ног *(рис. 113, 1)*. На брюшке конечности или вообще отсутствуют, или видоизменены (в паутинные бородавки, легочные мешки и т.д.).

Одна из наиболее распространенных групп паукообразных – пауки. Их известно свыше 38 тыс. видов (в Украине – свыше 1500). Наиболее крупные среди них пауки-птицеяды. Например, паук терафоза имеет тело длиной до 9 см, а в размахе ног достигает 40 см.

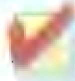
Особенности внешнего строения пауков. Головогрудь сверху укрыта плотным щитом, на переднем крае которого расположены простые глаза, чаще всего их четыре пары. Хелицеры заканчиваются подвижным коготком *(рис. 113, 2)* и служат для умерщвления, удержания и размельчения добычи, а также для защиты от врагов. Ногощупальца густо покрыты чувствительными щетинками. Ими паук ощупывает добычу, очищает хелицеры после питания. Эти конечности самки используют для постройки кокона, а самцы переносят ими половые клетки при размножении.

Пауки, строящие ловчую сеть, имеют на лапках ходильных ног особые мощные изогнутые коготки. Они используются для построения ловчей сети и передвижения по ней. Часто на верхушечных члениках ног расположены особые волоски, с которыми связаны железы, выделяющие клейкое вещество. Оно служит для прикрепления к различным поверхностям.

Брюшко – задний отдел тела, все сегменты которого часто срастаются между собой *(рис. 113, 1)*. На нижней стороне брюшка у известного всем паука-крестовика заметны отверстия органов дыхания: легочных мешков и трахей. Там же находятся половые отверстия, а на верхушке брюшка – три пары ***паутинных бородавок***. На их верхушках открываются многочисленные отверстия – протоки паутинных желез.

Головогрудь и брюшко соединены между собой тонким стебельком. Оно придает брюшку подвижность.

Роль паутины в жизни пауков. Паутина служит паукам для охоты, построения жилищ, коконов (оболочки, защищающей яйца), расселения молодых особей. Паутина – чрезвычайно прочный естественный материал. Нить паутины вдвое прочнее, чем стальной провод такого же диаметра.



Представьте себе: чтобы разорвать нить паутины диаметром 1 мм, необходимо приложить усилие в 240–260 кг. Для сравнения: чтобы разорвать шелковую нить такого же диаметра усилий нужно приложить в 4–6 раз меньше.



Рис. 114. Паук-крестовик на ловчей сети

Многие виды пауков строят ловчую сеть. Для разных видов пауков ловчая сеть служит своеобразной «визитной карточкой». Так, вы сразу же узнаете ловчую сеть паука-крестовика: она расположена вертикально и натянута между растениями или разными предметами *(рис. 114)*. На нее самка паука накладывает спирально закрученную нить с каплями клейкой жидкости. К этой нити приклеивается добыча. От ловчей сетки к гнездỳ паука отходит сигнальная нить: по степени ее натяжения паук узнает, что добыча попала в ловушку.

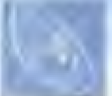
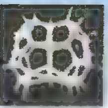
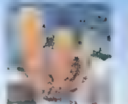
Особенности внутреннего строения и процессов жизнедеятельности. Тело пауков покрывает кутикула, наружный слой жирообразных веществ которой предотвращает испарение воды через покровы.

Все пауки – хищники. Они охотятся на различных животных (например, насекомых). Некоторые тропические виды пауков-птицеядов могут питаться мелкими позвоночными животными: лягушками, ящерицами, змеями, птицами. Например, бразильский паук-птицеяд грамостола охотится на молодых змей.

Пауки могут питаться только жидкой пищей. Этому способствует внекишечное пищеварение: вместе с ядом в тело добычи вводятся и пищеварительные соки, которые частично переваривают ее содержимое. Благодаря сосательному желудку жидкая пища закачивается в кишечник. В глотке, расположенной перед сосательным желудком, имеется особый фильтр из волосков, предотвращающий попадание твердых частиц пищи. Завершается переваривание пищи в среднем кишечнике под действием соков пищеварительной железы – печени.

Способы охоты пауков самые разнообразные. Пауки-крестовики и другие пауки-тенетники ловят добычу с помощью ловчей сети. Некоторые виды (например, тарантулы) подстерегают добычу или же преследуют ее, а потом настигают одним или несколькими прыжками (пауки-скакуны).

Интересный способ охоты наблюдают у пауков рода Сцитодес. Заметивши добычу на расстоянии 1–2 см, паук через хелицеры выпрыскивает на нее зигзагообразные паутинные нити. Они быстро затвердевают на воздухе и приклеивают добычу к поверхности. Паук уроктеа строит сложное сплетение паутинных нитей. Когда добыча оказывается на нем или рядом, паук набрасывает на добычу

длинные пучки паутинных волокон, которыми паук ее оплетает.

Главные **органы выделения** пауков – ***мальпигиевы сосуды***. Это трубочки, которые слепым концом обращены в полость тела, а противоположным – открываются в кишечник. Когда гемолимфа омывает эти трубочки, через их стенки внутрь поступают конечные продукты обмена веществ. Далее через кишечник они выводятся наружу.

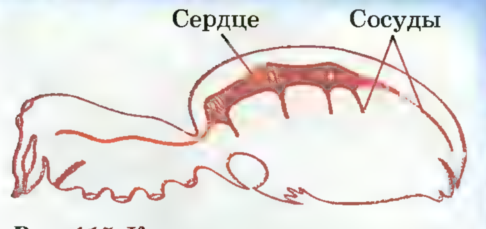


Рис. 115. Кровеносная система паука

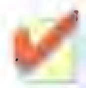
Кровеносная система пауков состоит из сердца и кровеносных сосудов *(рис. 115)*. Сердце имеет вид пульсирующей мускульной трубки, расположенной на спинной стороне тела. От него отходят артерии, из которых гемолимфа изливается в полость тела.

Органы дыхания – пара легочных мешков и трахеи. У большинства пауков, в том числе и у крестовиков, эти органы дыхания присутствуют одновременно. ***Легочные мешки*** внутри имеют вид складок, напоминающих страницы книги. В отличие от них ***трахеи*** *(рис. 100)* – это трубочки, выстеленные изнутри кутикулой. Они переносят кислород непосредственно к тканям и органам.

Нервная система пауков состоит из головного мозга и подглоточной нервной массы. Она образуется за счет срастания нервных узлов брюшной нервной цепочки.

Органы чувств пауков разнообразны. Органами осязания и химического восприятия являются многочисленные щетинки, расположенные на конечностях и туловище. Из четырех пар простых глаз лучше всего развиты средние. Зрение лучше развито у пауков, не плетущих ловчие сети. Они могут различать цвета, форму и размеры различных предметов, определять расстояние до них. Некоторые виды пауков могут издавать звуки и воспринимать их.

Размножение. Пауки – раздельнополые животные с внутренним оплодотворением. Самцы отличаются от самок меньшими размерами. Например, у некоторых видов рода Нефиля самки крупнее самцов в 1000–1500 раз. В период размножения у пауков часто наблюдают сложное брачное поведение.



В период размножения самцы крестовиков ритмично подергивают коготками ног нить ловчей сети самки. Это должно подготовить самку к спариванию: через некоторое время она начинает отличать самца от добычи.

Самки каракурта и его близкого родственника – «черной вдовы» после спаривания часто съедают самцов. Чтобы избежать подобного, самцы паука пизауры готовят самке своеобразный свадебный подарок. Приближаясь к самке, он держит перед собой муху, оплетенную паутиной. Пока самка лакомится «подношением», самец спаривается с ней и быстро убегает.

Самцы пауков-скакунов, приближаясь к самке, описывают многочисленные полукруги, а оказавшись рядом, начинают неистово кружится вокруг. Такие сложные танцы должны предупредить самку, что перед ней не добыча, а самец.



Рис. 116. Самка тарантула с коконом

Рост и развитие. Самки откладывают оплодотворенные яйца в коконы из паутины. Развитие прямое: из яиц выходят молодые особи, похожие на взрослых. Они периодически линяют, пока не становятся половозрелыми.

У многих видов пауков хорошо развита забота о потомстве. Например, самки крестовиков перед смертью подвешивают коконы в труднодоступных для их врагов местах. Другие виды (каракурт, тегенария) охраняют кокон и заботятся о нем. Самка тарантула прогревает кокон в лучах солнца, удерживая его ногами задней пары (*рис. 116*). После выхода из кокона молодые паучки перебираются на спину матери, где находятся под ее защитой. Самки некоторых видов выкармливают молодых паучков полупереваренной пищей.

Ключевые слова и понятия. **Паутинные бородавки, мальпигиевы сосуды, трахеи, хелицеры.**

Кратко о главном

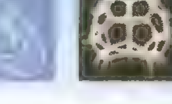
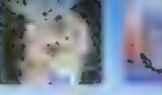
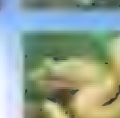
Пауки характеризуются такими признаками:

- тело состоит из головогруди и брюшка;
- на головогруди расположено шесть пар конечностей: хелицеры, ногощупальца и четыре пары ходильных ног; усики отсутствуют;
- в брюшке находятся паутинные железы, их протоки открываются на верхушках трех пар паутинных бородавок;
- хищники, для которых характерно внекишечное пищеварение: вводят в тело жертвы вместе с ядом пищеварительные соки;
- органы выделения – выделительные трубочки (мальпигиевы сосуды);
- кровеносная система состоит из сердца и кровеносных сосудов, которые от него отходят;
- органы дыхания – трахеи и легочные мешки;
- все узлы брюшной нервной цепочки срослись вместе;
- поведение сложное: кроме врожденных инстинктов могут вырабатываться и условные рефлексы;
- раздельнополые виды, развитие прямое; многим видам присуща забота о потомстве.

Контрольные вопросы. 1. Из каких отделов состоит тело пауков? 2. Какие конечности имеют пауки? 3. Какова роль паутины в жизни пауков? 4. Чем характеризуется пищеварительная система и переваривание пищи у пауков? 5. Какие органы дыхания имеют пауки? 6. Как размножаются пауки?

Подумайте. Почему у пауков, сооружающих ловчую сеть, зрение развито хуже, по сравнению с теми видами, которые ловят добычу без ее помощи?

Творческое задание. Сравните строение кровеносной системы паука и дождевого червя. В чем заключается преимущество кровеносной системы того или иного типа?

§ 23. Разнообразие паукообразных

Стоит вспомнить. Каковы среды обитания паукообразных?

Роль паукообразных в природе и жизни человека. Пауки *(рис. 117)* обитают на суше, и только один вид – серебрянка – живет в пресных водоемах. Из паутины этот паук строит гнездо в виде колокола. В него серебрянка на своем теле заносит с поверхности воздух, которым дышит. Теперь вы понимаете, почему этот вид назвали серебрянкой? Такую окраску ему придает воздух, окружающий тело. Серебрянка охотится на мелких животных – обитателей водоемов.

В природе пауки регулируют численность различных видов насекомых, среди которых много вредителей сельского и лесного хозяйства, кровососущих видов (слепней, комаров и т.д.).

Вместе с тем яд некоторых видов пауков опасен для здоровья и даже жизни людей и домашних животных. Очень опасны укусы пауков-птицеядов и южноамериканского паука мастофоры.



Следует помнить, что пауки сами не нападают на человека, они могут укусить только защищаясь.

Среди представителей фауны Украины наиболее опасные для человека виды – это ***каракурт*** и ***тарантул*** *(рис. 117, 3, 4)*. Тарантул встречается на юге нашей страны и может проникать на территорию



Рис. 117. Разнообразие пауков: 1 – паук-краб; 2 – паук-скакун; 3 – тарантул; 4 – каракурт; 5 – паук-птицеяд

лесной зоны, а каракурт – в Крыму и степной зоне. Через некоторое время после укуса каракурта возникает сильная боль во всем теле. Яд действует на нервную систему, вызывая возбуждение, которое потом сменяется неподвижностью и потерей сознания.



Наиболее эффективное лечение при укусе каракурта – введение специальной противокаракуртовой сыворотки, после чего пострадавший через 3–4 дня выздоравливает. Желательно также прогревание тела и массаж для ускорения выведения яда из организма. Кроме того, советуют сразу же после укуса прижечь место укуса спичкой для того, чтобы яд не распространялся по организму.

Из яда пауков готовят различные лекарства: снотворные и успокоительные. Для этого некоторые виды, например пауков-птицеядов, разводят в искусственных условиях.

Клещи – разнообразная группа паукообразных, насчитывающая приблизительно 25 тыс. видов (в Украине – свыше 3 тыс.). В отличие от пауков, у многих клещей головогрудь и брюшко срастаются между собой. Спереди туловища расположена *головка*, образованная хелицерами и ногощупальцами.

В отличие от пауков, развитие клещей – непрямое. Из яйца выходит личинка с тремя парами ходильных ног. Через несколько линек она превращается в половозрелую особь с четырьмя парами ходильных ног.

Клещи очень разнообразны по размерам, окраске, особенностям строения *(рис. 118)*. Они встречаются повсеместно: в морях, пресных

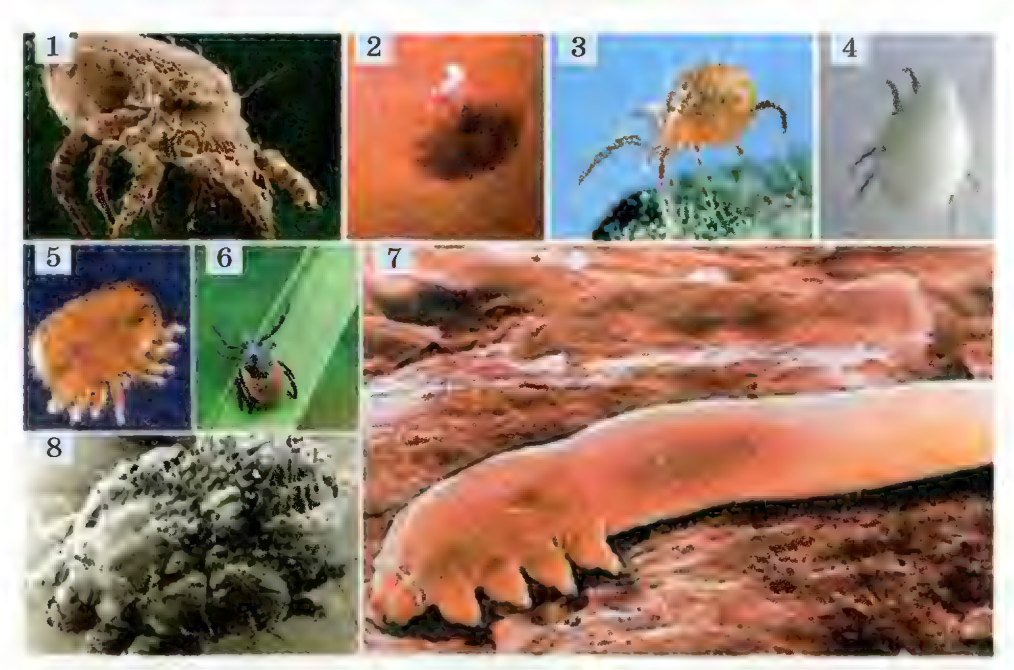


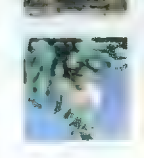
Рис. 118. Разнообразие клещей: 1 – панцирный клещ; 2 – водяной клещ; 3 – паутинный клещ; 4 – амбарный клещ; 5 – клещ варроа – паразит медоносной пчелы; 6 – иксодовый клещ; 7 – паразит человека – железница угревая; 8 – чесоточный зудень







водоемах, почве, на растениях, на поверхности или в организме человека и разнообразных животных.



Клещи, например панцирные *(рис. 118, 1)*, играют важную роль в процессах почвообразования: разлагают органические вещества, обогащают почву соединениями азота. Хищные клещи уничтожают членистоногих – вредителей сельского и лесного хозяйства. Например, клещей-фитосеид используют для борьбы с паутинными клещами.

Кровью человека и животных питаются иксодовые клещи, например собачий, таежный, бычий. С помощью расположенного на головке хоботка с крючьями эти клещи прикрепляются к коже и высасывают значительную порцию крови. В результате этого размеры этих клещей могут значительно увеличиваться. Через некоторое время, напившись крови, клещи отпадают от организма-прокормителя. Иксодовые клещи переносят возбудителей таких опасных заболеваний, как клещевой энцефалит, возвратный тиф, пироплазмозы собак и крупного рогатого скота и др.

Находясь в лесу, лугах, необходимо защищать свое тело одеждой. А после прогулки следует осмотреть свое тело и снять клещей, которые еще не присосались к телу. Следует также удалить и тех клещей, которые уже присосались. Для этого следует замазать вазелином дыхальца их трахей, расположенные на брюшной стороне тела, и через некоторое время клещи отпадут сами. Не следует с силой вырывать иксодовых клещей: головка клеща, оставшаяся в теле, может вызвать нагноение. Клещевой энцефалит – смертельно опасное вирусное заболевание. В природе им болеют различные копытные животные, грызуны, птицы и др. При насасывании крови клещи могут передавать возбудителей от животных к человеку. Поэтому, если человек едет в районы, где существуют очаги клещевого энцефалита, ему необходимо сделать профилактическую прививку.

У человека паразитирует микроскопический (0,2–0,5 мм) ***чесоточный зудень*** *(рис. 118, 8)*. Он прогрызает ходы в толще кожи, откладывая свои яйца. Молодые клещи выходят на поверхность кожи, где становятся половозрелыми и спариваются. Оплодотворенные самки снова образуют ходы в коже. Это вызывает нестерпимый зуд и заставляет человека расчесывать пораженные участки кожи. В результате кожа покрывается струпьями – коростой. От больного человека здоровому клещи передаются при пользовании общими вещами или при непосредственном контакте, например при рукопожатии. Лечат коросту специальными мазями.

Еще один паразит человека – ***железница угревая*** *(рис. 118, 7)*. Паразитирует этот клещ в сальных железах или волосяных сумках. Железницы могут вызывать появление угрей (гнойничков на коже), выпадение волос и ресниц. Заразиться можно при непосредственном контакте с больным человеком, а также и через его вещи.

Сельскому хозяйству могут приносить ощутимый вред паутинные *(рис. 118, 3)* и галловые клещи, запасам пищевых продуктов – амбарные *(рис. 118, 4)* и т.д. В жилых помещениях (трещинах пола, матрацах,



Рис. 119. Паукообразные фауны Украины: 1 – сенокосец; 2 – книжный ложноскорпион; 3 – крымский скорпион; 4 – сольпуга обыкновенная. Скорпион-император – наибольший вид скорпионов (5)

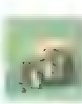
подушках и т.д) обитает постельный клещ. Он питается мертвой органикой и, на первый взгляд, вреда не приносит. Однако продукты жизнедеятельности этих клещей, их покровы, оставшиеся после линьки, могут попадать в дыхательные пути человека и вызывать тяжелые аллергические реакции, напоминающие приступы бронхиальной астмы. Поэтому следует заботиться о чистоте своего жилья и периодически проводить влажную уборку.

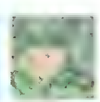
В Украине, кроме пауков и клещей, встречаются и другие представители класса Паукообразные – сольпуги, скорпионы, сенокосцы, ложноскорпионы ***(рис. 119)***. Всего скорпионов известно около 1200 видов, большинство из них – обитатели тропических и субтропических регионов. Самый крупный вид среди скорпионов – ***скорпион-император (рис. 119, 5)***. Он обитает в Западной Африке и достигает в длину до 20 см. Ядовитые железы скорпионов расположены в задней части брюшка. Их протоки открываются на верхушке ядовитой иглы, которой заканчивается брюшко. С ее помощью скорпионы вводят яд в тело добычи или врага. Яд крупных тропических видов опасен для здоровья и даже жизни человека и животных.

В фауне Украины изредка встречаются два вида скорпионов: в Карпатах – ***карпатский***, а в лесном поясе Крымских гор – ***крымский***. Эти виды небольших размеров (длина тела до 4 см). Их укусы хотя и болезненны, однако не представляют опасности для здоровья и жизни человека (напоминают укусы осы). Крымский скорпион занесен в Красную книгу Украины.

В различных помещениях (жилища человека, библиотеки, музеи и т.д.) обитает ***книжный ложноскорпион (рис. 111, 2)***. Он питается















беспозвоночными животными, которые повреждают книги, музейные коллекции и т.д.

Кратко о главном

Наиболее распространенные группы паукообразных – пауки и клещи:

- клещи, обитающие в почве, принимают активное участие в процессах почвообразования;
- хищные пауки и клещи регулируют численность вредных видов животных;
- среди пауков есть виды, яд которых опасен для здоровья и жизни человека;
- среди клещей встречаются вредители запасов пищевых продуктов, культурных растений, паразиты человека и домашних животных, кровососущие виды, способные передавать возбудителей опасных заболеваний.

Контрольные вопросы. 1. Каковы способы охоты пауков? 2. Чем пауки могут быть опасными для человека? Какие пауки фауны Украины опасны для человека? 3. Какую пользу пауки могут приносить человеку и его хозяйству? 4. Какова роль клещей в природе? 5. Какие клещи вредят хозяйству человека? 6. Какие клещи опасны для здоровья человека?

Подумайте. Какие факторы ограничивают размеры членистоногих?

Творческое задание. Рассмотрите рисунок 120. Определите, кто из двух видов членистоногих – паук, живущий в муравейнике, а кто – муравей? Ответ обоснуйте.





Рис. 120

Хотите знать больше?

- Латинское название класса Паукообразные – Арахниды происходит из древнегреческой мифологии. В книге древнегреческого писателя Овидия «Метаморфозы» приведен миф о девушке Арахне, научившейся искусству ткачества у богини Афины Паллады. Она достигла в этом таких успехов, что даже осмелилась вызвать на состязание саму богиню. Афина приняла вызов Арахны и выткала чудесный ковер, на котором были изображены наказания, ожидающие людей за их грехи и неуважение к богам. Арахна же на своем ковре в ответ выткала оскорбительные картины из жизни богов. За это Афина превратила непокорную девушку в паука, вынужденного всю свою жизнь ткать воздушные ковры – паутину.

§ 24. Насекомые: особенности строения и процессов жизнедеятельности

Стоит вспомнить. Что такое сложные глаза, гемолимфа? Что собой представляет наружный скелет членистоногих? Каковы функции жирового тела?

Насекомые принадлежат к одному из подтипов типа Членистоногие – **подтипу Трахейнодышащие**. С разнообразными насекомыми: жуками, мухами, бабочками, стрекозами *(рис. 121)* – вы встречаетесь постоянно. Это и неудивительно, ведь науке известно как минимум 1,5 млн современных видов, то есть почти в два раза больше, чем всех других живых существ вместе взятых. При этом ученые считают, что на нашей планете обитает не менее 3 млн видов насекомых. Сотни тысяч видов этих животных еще неизвестны науке!

Удивляет и численность насекомых. Подсчитано, что на каждого человека приходится свыше 250 млн особей насекомых.

Среды обитания. Насекомые освоили почти все основные среды обитания на нашей планете: наземно-воздушную, водную, почвенную,

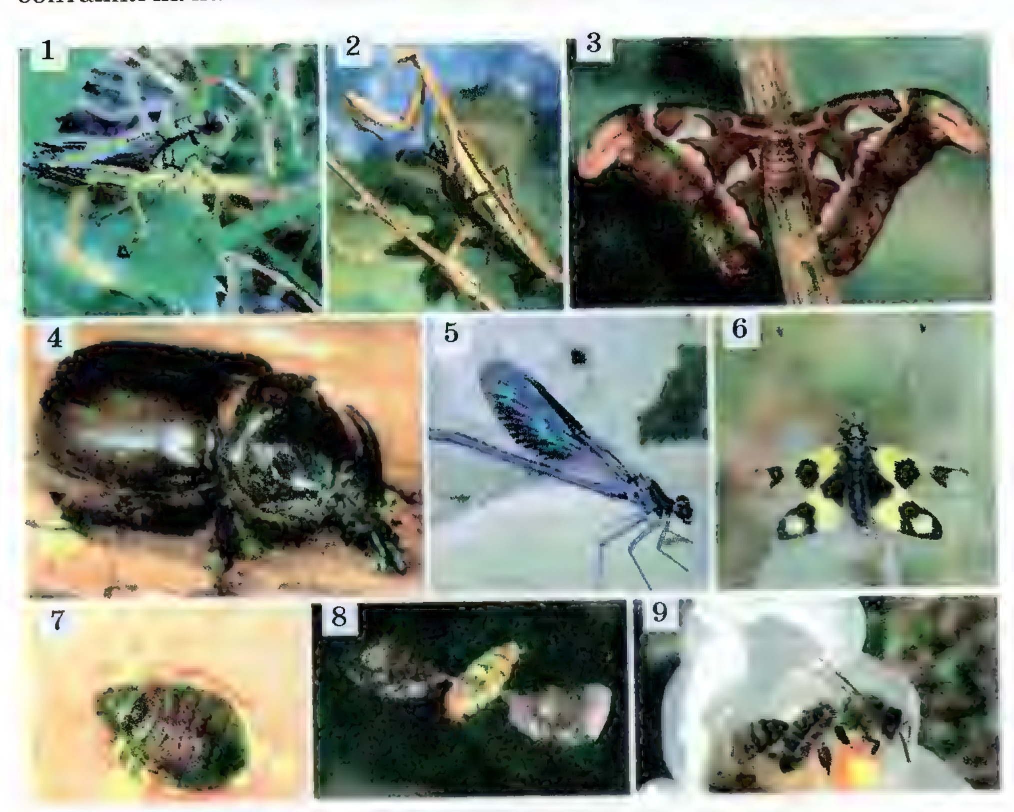
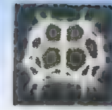
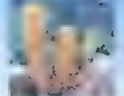
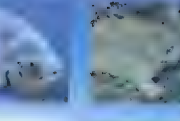


Рис. 121. Разнообразие насекомых: 1 – саранча; 2 – богомол; 3 – ночная тропическая бабочка – атлас; 4 – жук-носорог; 5 – стрекоза-красотка; 6 – аскалаф; 7 – клоп постельный; 8 – муха-журчалка; 9 – пчела



организмы других существ. Достаточно разнообразны и размеры этих животных. Среди них известны «карлики», длина тела которых не превышает частей миллиметра (некоторые наездники, жуки) и «великаны». Например, тропические жуки слон (Южная Америка) и голиаф (Африка) *(рис. 131, 5)* достигают в длину до 15 см, а ночная бабочка агриппа (Южная Америка) – до 25 см в размахе крыльев. Самые большие представители насекомых в Украине – жук-олень (длиной до 7,5 см) *(рис. 127)* и ночная бабочка – большой ночной павлиний глаз (до 15 см в размахе крыльев) *(рис. 132, 2)*.



Рис. 122. Внешнее строение насекомых

Особенности внешнего строения. Тело насекомых четко подразделяется на три отдела: голову, грудь и брюшко *(рис. 122)*.

Голова насекомых снаружи покрыта цельной капсулой из кутикулы. По бокам головы часто расположена пара сложных глаз, между которыми могут находиться от одного до трех простых глазков (пчелы, стрекозы и т.д.). В отличие от ракообразных, у насекомых имеется только одна пара усиков. Усики – органы чувств, в первую очередь, осязания и химического восприятия. Кроме того, в основании усиков многих видов насекомых расположен особый орган, способный воспринимать потоки воздуха или сотрясения поверхности.

Среди насекомых встречаются хищники, сапротофы, растительноядные, кровососущие и паразитические виды. В связи с приспособлением к потреблению различной пищи у них возникли и разные типы ***ротовых аппаратов*** *(рис. 123)*.

Например, майский жук питается листьями растений. У него ротовой аппарат *грызущего типа*, предназначенный для измельчения пищи. В его состав входят парные верхние и нижние челюсти, а также непарные верхняя и нижняя губы. У насекомых, питающихся жидкой пищей, различные части ротового аппарата преобразуются в хоботок или язычок. Например, пчелы и шмели с помощью удлиненного язычка (*грызуще-лижущий* ротовой аппарат), а бабочки с помощью длин-



Рис. 123. Ротовые аппараты насекомых

ного хоботка (сосущий ротовой аппарат) питаются нектаром. *Колюще-сосущий* ротовой аппарат имеют насекомые, питающиеся соками растений (тли, растительноядные клопы) или кровью человека и животных (клоп постельный, комары, блохи, вши). Перед потреблением пищи они должны проколоть покровы растений или кожу человека или животных. Поэтому их сосущий хоботок находится внутри жесткого футляра, образованного видоизмененными челюстями.

Грудной отдел насекомых состоит из трех сегментов, называемых *передне-*, *средне-* и *заднегрудь* (*рис. 122*). К каждому из этих сегментов присоединяется по паре ног. Ноги заканчиваются коготками или присосками (например, у мух), с помощью которых насекомые цепляются к различным поверхностям.

К верхним бокам средне- и заднегруди у большинства взрослых насекомых присоединяются две пары ***крыльев***: передняя и задняя. **Крылья – двойные пластинчатые складки покровов.** Внутри крыльев проходит система трубковидных утолщений – жилок. Характер расположения жилок называют ***жилкованием*** (*рис. 124*). Жилки выполняют опорную функцию, образуя скелет крыла. Кроме того, в жилки заходят нервные окончания и трахеи.

У разных групп насекомых крылья отличаются своим строением. Крылья с густым жилкованием (например, у стрекоз) называют *сетчатыми* (*рис. 124, 1*). Если же жилкование крыльев негустое, то такие крылья называют *перепончатыми* (осы, шмели, бабочки и др.) (*рис. 124, 2*). У жуков первая пара крыльев уплотняется и превращается в жесткие *надкрылья* (*рис. 124, 3*). Надкрылья в состоянии покоя защищают заднюю пару перепончатых крыльев. Кожистые надкрылья имеют кузнечики, саранча, богомолы, тараканы и др.

Крылья есть только у взрослых насекомых. Некоторые группы насекомых утратили крылья в результате перехода к паразитическому (вши) или наземно-почвенному образу жизни (рабочие особи муравьев и термитов).



Рис. 124. Типы крыльев насекомых: 1 – сетчатые крылья стрекозы; 2 – перепончатые крылья цикады; 3 – надкрылья жука; 4 – перепончатые крылья бабочки, покрытые чешуйками



Брюшко у разных групп насекомых состоит из неодинакового количества сегментов. На большинстве этих сегментов расположены *дыхальца* – отверстия, которыми наружу открываются органы дыхания.

Брюшко насекомых лишено конечностей или же несет их видоизменения: копулятивные органы, яйцеклад (у самок кузнечиков) или жало (у самок пчел и ос).

Покровы. Как и у паукообразных, наружный скелет образован кутикулой, внешний слой которой состоит из жирообразных веществ. Этот слой предотвращает излишнее испарение воды из организма. В среднем слое кутикулы содержатся пигменты, которые придают телу насекомого соответствующую окраску. А металлический блеск или переливчатая окраска насекомых возникает благодаря преломлению света в полупрозрачных верхних слоях кутикулы или ее выростах (волосках, чешуйках и т.д.).

У многих насекомых в покровном эпителии имеются железы, выделяющие пахучие или ядовитые вещества или воск. Через микроскопические канальцы в кутикуле они выделяются наружу.

Особенности внутреннего строения. Между внутренними органами расположено жировое тело.

Мускулатура у насекомых развита хорошо. Благодаря чрезвычайной силе сокращения мышц насекомые могут передвигать груз, превышающий массу их тела до 25 раз (например, муравьи). Еще одна особенность некоторых мышц насекомых – способность сокращаться с высокой частотой. Это необходимо для обеспечения полета и других движений.

С энергетической точки зрения, полет – достаточно экономный способ передвижения. Преодолевая определенное расстояние с помощью ног, насекомые тратят энергии вдвое больше, чем при полете на такое же расстояние. Наибольшую скорость полета наблюдают у стрекоз – до 120 км/час. Но самые совершенные формы полета характерны для мух. Например, мухи-журчалки *(рис. 121, 8)*, подобно вертолетам, на некоторое время могут зависать над цветами.

Пищеварительная система насекомых в общем имеет такой же план строения, как и у других членистоногих. Но у насекомых развиты только слюнные железы, а печень отсутствует. Пищеварительные соки также выделяют железистые клетки среднего отдела кишечника. У некоторых насекомых наблюдают внекишечное пищеварение. Например, личинки божьих коровок и жуков-плавунцов впрыскивают в тело жертвы пищеварительные соки, переваривающие ее содержимое. Клоп вредная черепашка впрыскивает пищеварительные соки в зерновки злаков, из-за чего они становятся непригодными для изготовления муки или других продуктов.

Основные **органы выделения** насекомых, как и у паукообразных, – мальпигиевы сосуды.

Кровеносная система насекомых состоит из трубчатого сердца, расположенного на спинной стороне брюшка, и единственного кровеносного сосуда. Такое простое ее строение объясняется тем, что функцию транспорта кислорода к клеткам берет на себя дыхательная система. Гемолимфа у насекомых обычно бесцветная.

Органы дыхания насекомых – хорошо разветвленные трахеи *(рис. 102)*. Их тончайшие ответвления своими концами могут прони-





Рис. 125. Обитатели пресных водоемов: 1 – клоп гладыш; 2 – клоп водный скорпион

кать внутрь отдельных клеток, обеспечивая эффективное снабжение кислородом. Наружу трахеи открываются отверстиями – дыхальцами.

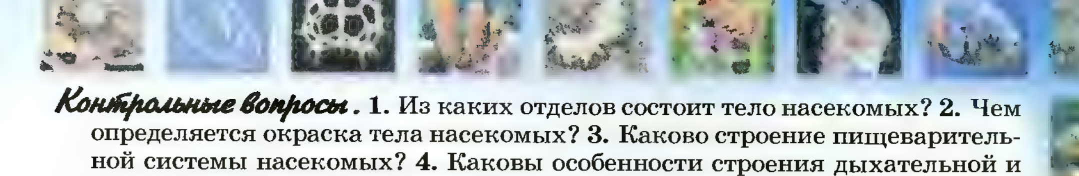
А как же дышат насекомые – обитатели водоемов? Некоторые из них (например, жуки-плавунцы и водолюбы, клопы-гладыши, клопы водные скорпионы) *(рис. 125)* дышат атмосферным кислородом. Для дыхания им необходимо периодически всплывать к поверхности воды. А у личинок стрекоз, поденок образуются особые *трахейные жабры* – тонкостенные выросты покровов. Они позволяют дышать кислородом, растворенным в воде.

Ключевые слова и понятия. **Жилкование крыльев.**

Кратко о главном

Для насекомых характерны такие признаки:

- тело делится на отделы: голову, грудь и брюшко;
- на голове расположены пара усиков, глаза и ротовой аппарат;
- каждый из трех сегментов грудного отдела несет по паре ног; большинство насекомых способны к полету, поэтому средний и задний сегменты обычно несут по паре крыльев;
- брюшко сегментированное и лишено конечностей или же конечности видоизменены на другие органы;
- насекомые имеют наружный скелет, образованный кутикулой; он надежно защищает внутренние органы и предотвращает излишнее испарение воды;
- мускулатура поперечнополосатая, дифференцирована на отдельные пучки; они обеспечивают разнообразные движения насекомых, а особые группы мышц – полет;
- кишечник дифференцирован на отделы, имеются слюнные железы, печень отсутствует;
- основные органы выделения – мальпигиевы сосуды;
- необходимую для полета энергию насекомые получают благодаря интенсивному обмену веществ; кислород для этого поставляют разветвленные трахеи;
- кровеносная система состоит из многокамерного сердца и единственного кровеносного сосуда.



Контрольные вопросы. **1.** Из каких отделов состоит тело насекомых? **2.** Чем определяется окраска тела насекомых? **3.** Каково строение пищеварительной системы насекомых? **4.** Каковы особенности строения дыхательной и кровеносной систем насекомых?

Подумайте. Почему у паразитических насекомых могут отсутствовать крылья, которые были развиты у их предков?

Творческое задание. Проверьте свою наблюдательность. Составьте список насекомых, которых вам довелось наблюдать в природе и своем жилье. Чем можно объяснить поражающее разнообразие насекомых?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6

Тема: **Изучение признаков приспособленности к окружающей среде во внешнем строении насекомых**

Оборудование, материалы и объекты исследования: фиксированные жуки (майские жуки или плавунцы), чашки Петри, пинцет, микропрепараты ротовых органов грызущего типа и крыльев, лупа.

Ход работы:

1. Найдите отделы тела жука и рассмотрите особенности их строения.
2. На голове жука найдите и рассмотрите усики и сложные глаза.
3. Рассмотрите детали строения ротового аппарата жука.
4. Рассмотрите детали строения наружного скелета жука.
5. С помощью лупы рассмотрите микропрепарат задней пары крыльев жука.
6. Запишите в тетрадь выводы, сделанные на основании проведенных исследований. В выводах отметьте признаки приспособленности насекомых к среде обитания.



§ 25. Особенности поведения и развития насекомых

Стоит вспомнить. Каковы особенности строения нервной системы членистоногих? Что такое гормоны и нейрогормоны? Что такое инстинкты?

Нервная система насекомых имеет такой же план строения, как и у других членистоногих. Очень хорошо развит головной мозг, в первую очередь, его передний отдел. В нем есть особые парные образования, отвечающие за сложные формы поведения.

В регуляции жизненных функций насекомых, кроме нервной системы, принимают участие и **биологически активные вещества** – гормоны и нейрогормоны. Они регулируют, например, процессы линьки, переход в состояние покоя. Соответствующие биологически активные вещества обеспечивают общение с особями противоположного пола. Представьте себе: самцы некоторых видов бабочек способны воспринимать биологически активные вещества, выделяемые самками, на расстоянии до 6–8 км!

Рабочие особи муравьев и термитов метят свой путь выделениями железы, расположенной на верхушке брюшка. Это позволяет им легко найти обратную дорогу. В случае опасности насекомые могут выделять вещества, предупреждающие других об опасности.

Биологически активные вещества насекомые используют и для защиты от врагов. У ос, пчел, шмелей в брюшке есть железы, вырабатывающие яд. Он по протокам попадает в жало – видоизмененный яйцеклад. У божьих коровок, колорадского жука, жуков-нарывников яд содержится в гемолимфе. Поэтому они несъедобны для большинства животных.

У гусениц бабочки-златогузки протоки ядовитых желез открываются у основания длинных волосков. Если такую гусеницу взять в руки, то вместе с волосками в кожу человека попадает и яд. Поэтому таких гусениц лучше избегать.

Органы чувств насекомых разнообразны. На поверхности тела насекомых расположены многочисленные волоски. К ним подходят нервные окончания – *рецепторы*. Различные рецепторы воспринимают разные типы раздражителей: механических, химических, температуры и т.д. Рецепторы обоняния расположены чаще всего на усиках *(рис. 126, 1)*, вкуса – на ротовых органах или других частях тела (например, у мух – на конечных члениках ног).

С помощью сложных глаз *(рис. 126, 2)* насекомые могут различать цвета, форму и размеры предметов. Например, медоносная пчела видит те же цвета, что и человек, кроме красного. Но она может видеть и ультрафиолетовые цвета, не воспринимаемые глазом человека. Простые глазки́ насекомых не способны воспринимать форму предметов и цвета, они реагируют на степень освещенности, обеспечивают стойкость восприятия изображения сложными глазами.

Поведение насекомых. Насекомым присущи разнообразные инстинкты: строительные, охотничьи, защитные, половые, связанные с заботой о потомстве и т.д. Например, разные виды ос запасают для потомков

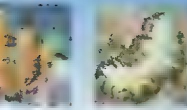


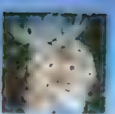
Рис. 126. Органы чувств насекомых: 1 – перистые усики самца бабочки; 2 – сложные глаза мухи

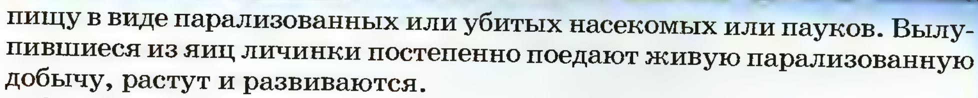








пищу в виде парализованных или убитых насекомых или пауков. Вылупившиеся из яиц личинки постепенно поедают живую парализованную добычу, растут и развиваются.

Наиболее сложные формы поведения наблюдают у *общественных насекомых* (медоносных пчел, муравьев, термитов). Они живут семьями, где разные группы особей выполняют разные функции. В такой семье всегда есть плодовитая самка – *царица*, самцы и не способные к размножению рабочие особи. У рабочих особей пчел выполняемые функции меняются на протяжении их жизни. Вначале они выполняют работы в улье: строят соты, проветривают его, защищают от врагов. Затем рабочие особи вылетают из улья и собирают нектар и пыльцу. Опытные рабочие особи отправляются на поиски участков с цветками, а потом возвращаются в улей и с помощью сложного танца сообщают молодым о направлении и дальности полета.

Все насекомые способны образовывать условные рефлексы. Но у одних видов они вырабатываются легче, у других – труднее. Мы уже вспоминали, что у медоносной пчелы условные рефлексы, подкрепленные пищей, можно выработать так же быстро, как и у собак. Образование условных рефлексов основано на способности насекомых к обучению. Поэтому условные рефлексы индивидуальны: у одних особей вырабатываются быстрее, у других – медленнее. Объединение инстинктов и условных рефлексов позволяет животным лучше приспосабливаться к изменчивым условиям среды обитания.

Размножение. Насекомые преимущественно раздельнополые виды. У многих видов самцы и самки отличаются особенностями строения, размерами или окраской. Например, самцы жука-оленя имеют удлиненные верхние челюсти, так называемые рога *(рис. 127, 1)*. Во время спаривания они состязаются за самок: один самец пытается схватить другого «рогами» и сбросить с дерева *(рис. 127, 2)*. Побежденный самец улетает.

Оплодотворение у насекомых чаще всего внутреннее. Самки откладывают оплодотворенные яйца, реже – рождают живых личинок. Яйца покрыты плотной оболочкой и содержат внутри большой запас питательных веществ (желток). В некоторых случаях кладка яиц покрыва-




Рис. 127. 1 – самка и самец жука оленя; 2 – поединок самцов жука оленя за право спариваться с самкой

ется различными защитными образованиями. Например, самки разных видов бабочек защищают кладку ядовитыми волосками со своего брюшка, а самки саранчи окружают оболочкой из выделений особых желез.

У некоторых насекомых наблюдают размножение путем откладки неоплодотворенных яиц. Например, самцы медоносной пчелы развиваются только из неоплодотворенных яиц.

Развитие насекомых. У всех насекомых развитие – непрямое. Но у разных групп насекомых оно может происходить с полным или неполным превращением.

При развитии ***с неполным превращением*** из яйца вылупливается личинка, в общих чертах напоминающая взрослую особь, но без крыльев *(рис. 128, 1)*. Такая личинка питается, линяет, растет и развивается. После последней линьки такая личинка превращается во взрослую особь. Таким образом, при развитии с неполным превращением насекомые проходят такие стадии развития: яйцо, личинка, более или менее похожая на взрослую особь, и взрослая особь.

Жуки, бабочки, мухи, осы, блохи развиваются ***с полным превращением*** *(рис. 128, 2)*. Личинки таких насекомых значительно отличаются от взрослых особей. У них нет не только крыльев, но и сложных глаз, часто укорочены или отсутствуют конечности, ротовые органы могут отличаться по строению от взрослых особей, часто формируются особые личиночные органы (например, ложные ножки на брюшке гусениц бабочек).

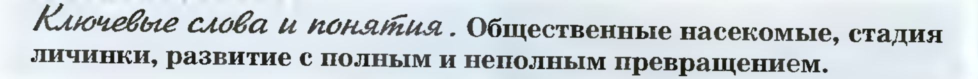
Через несколько линек личинка насекомых, развивающихся с полным превращением, окукливается. Животное на стадии *куколки* не питается и обычно неподвижно. У него происходит почти полная перестройка организма, и поэтому взрослое насекомое, выходящее из куколки, значительно отличается от личинки. Стадия куколки имеет важное биологическое значение в жизни насекомых. Ее продолжительность от 6–10 дней (у некоторых мух) до нескольких месяцев и даже



Рис. 128. Развитие насекомых с неполным (1) и полным (2) превращением



лет. Так как насекомые на стадии куколки не питаются, это обеспечивает переживание неблагоприятных периодов (например, много видов бабочек зимуют именно на этой стадии развития). Таким образом, при развитии с полным превращением насекомые проходят стадии яйца, личинки, куколки и взрослого насекомого.



Ключевые слова и понятия. **Общественные насекомые, стадия личинки, развитие с полным и неполным превращением.**

Кратко о главном

- Поведение у насекомых, в основном, инстинктивное (строительные, охотничьи, защитные и др. инстинкты), но у них в результате обучения вырабатываются и условные рефлексы.
- Процессы жизнедеятельности у насекомых регулируют как нервная система, так и биологически активные вещества.
- Насекомые размножаются только половым путем; для них характерно преимущественно внутреннее оплодотворение; возможно развитие и из неоплодотворенных яиц.
- Развитие у насекомых непрямое: оно может происходить с полным или неполным превращением.

Контрольные вопросы. **1.** Как осуществляется регуляция жизненных функций у насекомых? **2.** Какие органы чувств имеют насекомые? **3.** Как размножаются насекомые? **4.** Что такое развитие с полным и неполным превращением?

Подумайте. Чем семья общественных насекомых (пчел, муравьев) напоминает единый организм?

Творческое задание. Личинки насекомых, развивающихся с полным превращением, обычно обитают в другой среде, по сравнению со взрослыми особями. Раскройте биологическое значение этого явления на примере майского жука и бабочек.

§ 26. Разнообразие насекомых

Стоит вспомнить. Что такое развитие с полным и неполным превращением? Какие типы ротовых аппаратов известны у насекомых? Что такое биологический метод борьбы?

Отряды насекомых, развивающиеся с неполным превращением.

- **Отряд Прямокрылые** насчитывает свыше 20 тыс. видов, из них в Украине – около 200 *(рис. 129)*. У этих насекомых узкие прямые кожистые надкрылья защищают широкие перепончатые задние крылья, которые во время полета веерообразно разворачиваются. Задние ноги удлинены и служат для совершения прыжков. Ротовые органы грызущего типа.

Одни из представителей этого отряда – ***кузнечики***. Большинство из них питается как растительной, так и животной пищей, но есть и хищ-



Рис. 129. Прямокрылые: 1 – саранча перелетная; 2 – медведка; 3 – кузнечик зеленый; 4 – сверчок полевой

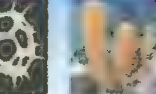
ники. У самок на верхушке брюшка находится удлиненный саблевидный яйцеклад.

Все вы встречали ***кузнечика зеленого*** *(рис. 129, 3)*. В степной и лесостепной зонах нашей страны обитает хищник – ***дыбка степная***, занесенная в Красную книгу Украины. Интересно, что популяции этого насекомого состоят из самок, откладывающих неоплодотворенные яйца.

Владельцы садов и огородов хорошо знакомы с ***медведкой*** – опасным вредителем культурных растений *(рис. 129, 2)*. Своими мощными копательными ногами она проделывает в почве длинные ходы. Питается медведка подземными частями растений (картофеля, моркови, огурцов и т.д.). Это насекомое имеет крылья, с помощью которых может перелетать с места на место.

Саранчовые – исключительно растительноядные насекомые, обитают преимущественно на лугах и в степях. В отличие от кузнечиков, усики у саранчовых – короткие. Некоторые виды, например ***саранча перелетная*** *(рис. 129, 1)*, способны массово размножаться. При этом образуются многочисленные стаи, способные перелетать на огромные расстояния (до нескольких тысяч километров), уничтожая на своем пути растительность. В Украине саранча встречается в дельтах больших рек (Днепра, Днестра, Дуная).

Отряд Вши включает бескрылых насекомых, паразитирующих на теле человека и других млекопитающих. Известно около 200 видов вшей, каждый из которых обитает на теле только определенного вида хозяина. У них плоское тело и короткие усики. Подвижным коготком каждой ноги вошь прикрепляется к волоскам на теле хозяина. С по-

мощью колюще-сосущего ротового аппарата вши пьют кровь хозяина. В Украине встречаются вши свиная, телячья, человеческая и др. ***Вошь человеческая** (рис. 130)* может обитать в волосяном покрове головы (головная вошь), туловища или в одежде ***(платяная вошь)***. Самки приклеивают яйца к волоскам хозяина.

Вошь человеческая – переносчик возбудителей смертельно опасных заболеваний, таких как сыпной и возвратный тиф, от которых только на протяжении XX века умерло около 30 млн людей.



Рис. 130. Вошь человеческая



Для предупреждения заражения вшами не стоит пользоваться чужими расческами, одеждой, головными уборами, следует тщательно придерживаться правил личной гигиены. При заражении надо немедленно обратиться к врачу и начать лечение.

Отряды насекомых, развивающихся с полным превращением.

Отряд Жуки, или Жесткокрылые, – самый многочисленный отряд насекомых, насчитывающий свыше 300 тыс. видов (в Украине – более 15 тыс.). Распространены жуки как в различных участках суши, так и в пресных водоемах *(рис. 131)*. Ротовые органы жуков грызущего типа,

Рис. 131. Жуки: 1 – красотел; 2 – жужелица; 3 – плавунец; 4 – навозник; 5 – геркулес; 6 – колорадский; 7 – долгоносик мраморный; 8 – водолюб; 9 – божья коровка

передние крылья превратились в жесткие надкрылья, вторая пара крыльев – перепончатая.

Жуки-навозники *(рис. 131, 4)* и их личинки питаются экскрементами животных, а ***мертвоеды*** – их трупами. Они закапывают навоз или мертвых животных в землю и откладывают на них яйца. Из яиц выходят личинки и быстро перерабатывают останки в гумус. ***Божьи коровки*** и их личинки истребляют вредителей сельскохозяйственных растений – тлю *(рис. 131, 9)*, а ***жуки-красотелы*** *(рис. 131, 1)* – гусениц вредных видов бабочек.

Среди жуков встречается и много видов-вредителей. Большой вред культурным растениям приносят: картофелю – ***колорадский жук*** *(рис. 131, 6)*, сахарной свекле – свекловичный долгоносик, зерновым культурам – жук-кузька. Майские жуки объедают крону деревьев, а их личинки – подземные части растений. Короеды прокладывают свои ходы в коре ценных пород деревьев, а личинки усачей и златок живут в мертвой древесине, делая ее непригодной для хозяйственного использования. Жуки-зерновки портят семена бобовых, а жуки-кожееды – изделия из кожи и меха.

В пресных водоемах Украины встречаются хищные ***жуки-плавунцы*** *(рис. 131, 3)* и растительноядные ***водолюбы*** *(рис. 131, 8)*.

Отряд Бабочки, или Чешуекрылые, объединяет свыше 150 тыс. видов (в Украине – свыше 8 тыс.) *(рис. 132)*. У взрослых особей ротовой аппарат сосущего типа: они пьют нектар с помощью длинного хоботка.

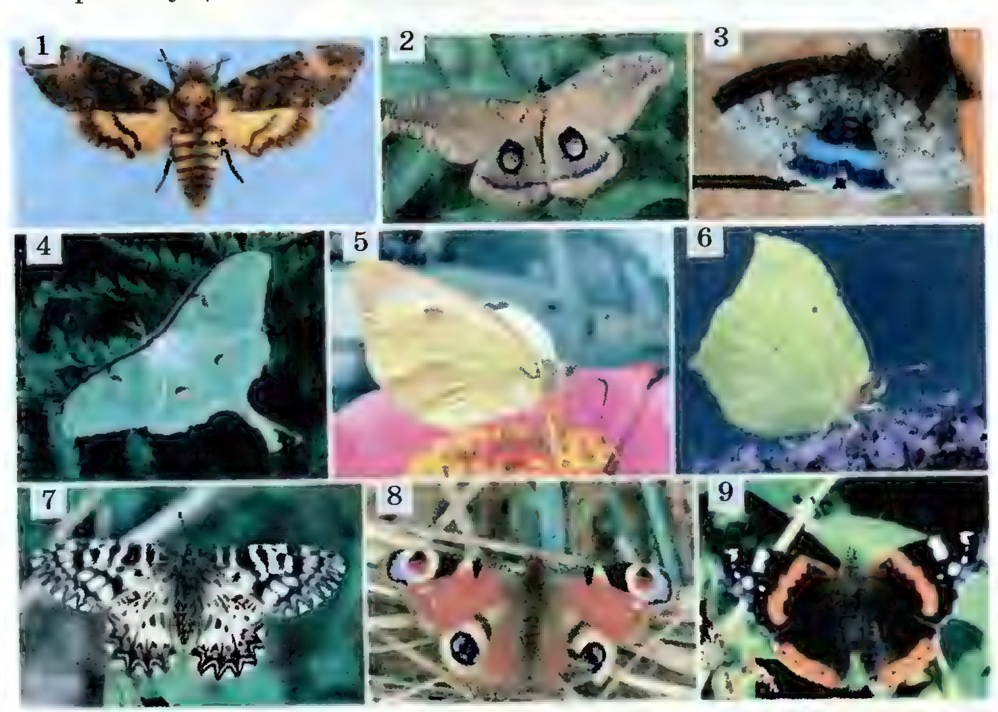


Рис. 132. Бабочки: 1 – бражник мертвая голова; 2 – большой ночной павлиний глаз (сатурния грушовая); 3 – совка синяя орденская лента; 4 – сатурния-луна; 5 – капустница; 6 – лимонница; 7 – поликсена; 8 – дневной павлиний глаз; 9 – адмирал



Две пары перепончатых крыльев покрыты видоизмененными волосками – чешуйками *(рис. 124, 4)*, способными преломлять свет.

Личинки бабочек, или гусеницы, имеют грызущий ротовой аппарат и удлиненное червеобразное тело с ложными ножками на брюшке. Слюнные железы гусениц превращаются в шелковыделительные. Из шелковой нити гусеницы одних видов (например, шелкопрядов) плетут защитную оболочку – кокон или прикрепляют куколку к различным предметам (махаон, адмирал и др.). Гусеницы преимущественно питаются тканями растений, хотя гусеницы шубной моли – изделиями из шерсти или меха. Опасными вредителями сельскохозяйственных растений являются гусеницы яблонной моли, капустницы, непарного шелкопряда, запасам зерна – моли амбарной.

Многие бабочки, в первую очередь тропические *(рис. 132, 4)*, поражают своей красотой. В Украине такими являются, например, поликсена *(рис. 132, 7)*, махаон *(рис. 138, 2)* и др.

Человек одомашнил ***тутового шелкопряда***. Его гусеницы питаются листьями шелковицы, взрослые особи не питаются вообще. Это исключительно домашние животные, в природе они не встречаются. Гусеница тутового шелкопряда образует шелковую нить длиной около 2 км. Шелководство зародилось в Древнем Китае свыше 5 тыс. лет тому назад.

Отряд Перепончатокрылые включает свыше 200 тыс. видов (в Украине – около 30 тыс.). Это очень разнообразные насекомые: пчелы, шмели, осы, муравьи, наездники и др. Ротовые органы перепончатокрылых – грызущего (осы, муравьи) или грызуще-лижущего (пчелы) типа, обе пары крыльев – перепончатые.

Медоносные пчелы *(рис. 133)* вырабатывают исключительно полезный для человека продукт – ***мед***. Это нектар цветков, измененный

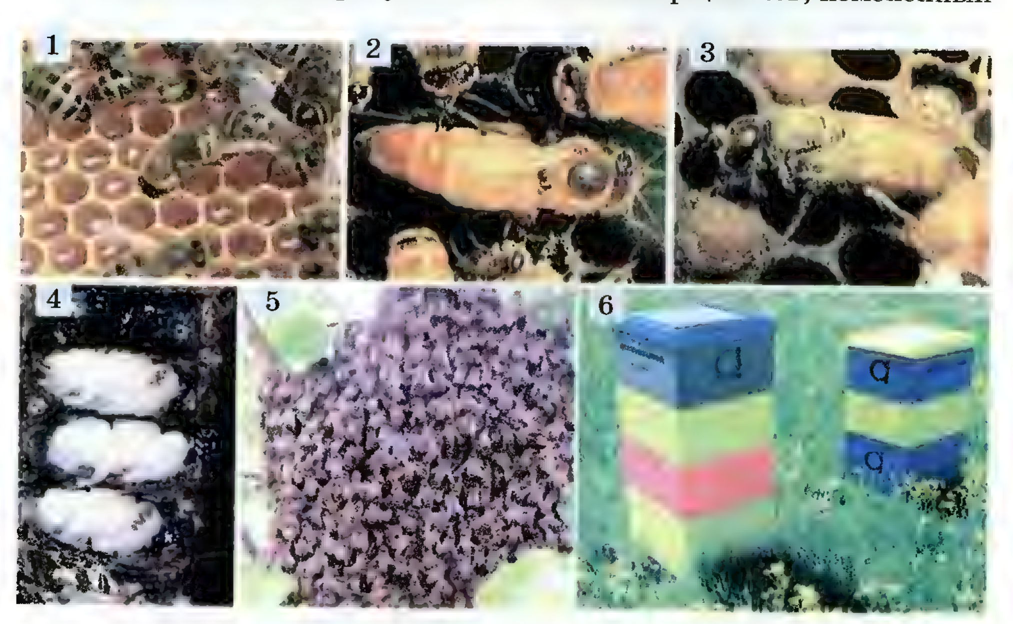


Рис. 133. Пчелиная семья: 1 – рабочие особи медоносной пчелы на сотах с медом; 2 – царица; 3 – трутень; 4 – куколки; 5 – пчелиный рой; 6 – современные улья

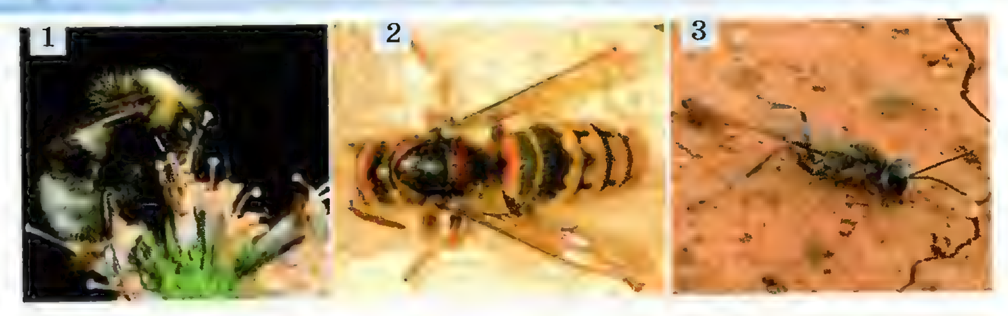


Рис. 134. Перепончатокрылые: 1 – шмель; 2 – шершень; 3 – оса аммофила

под действием особых веществ, вырабатываемых железами рабочих особей. Пчелы запасают мед в сотах из воска и используют для питания зимой. Пчел содержат в искусственных гнездах – ульях *(рис. 133, 6)*.

Пчелиная семья состоит из одной *царицы (матки)*, нескольких десятков самцов – *трутней* и десятков тысяч *рабочих особей* (не способные к размножению самки). Личинок будущих рабочих особей и трутней рабочие особи кормят выделениями специальных желез – молочком, а потом – пергой (смесь пыльцы и нектара). Личинки, из которых в особых крупных сотах развиваются будущие царицы, получают молочко до окукливания.

Трутни с молодыми царицами вылетают из ульев в брачный полет. Когда молодая царица возвращается в улей, старая, с частью рабочих особей оставляют его, образуя рой. Этот процесс называют ***роением***. Пасечники осторожно переносят рой в новый улей. Ели этого не сделать, рой может поселиться в дупле дерева или других убежищах. Но в наших условиях рой вне улья перезимовать не сможет, медоносная пчела – теплолюбивый вид. В состояние оцепенения пчелы зимой не впадают, поэтому им на зиму в ульях необходимо оставлять значительные запасы питательных веществ (например, раствор сахара).

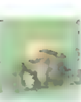
Кроме меда, человек использует воск и пчелиный яд (для изготовления различных лекарств). Воск выделяют специальные железы на брюшке пчел.

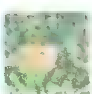
Шмели *(рис. 134, 1)* – общественные насекомые. Они строят гнезда из травы, мха, поселяются в брошенных гнездах грызунов и др. Эти насекомые опыляют многие виды растений, причем некоторые из них (например, клевер) опыляют исключительно шмели.



Укусы пчел, шмелей, ос опасны для здоровья и даже жизни человека. Для людей с повышенной чувствительностью к яду перепончатокрылых даже один укус может оказаться смертельным. Особенно опасны укусы большой осы – шершня *(рис. 134, 2)*. Поэтому не следует дразнить этих насекомых и разрушать их гнезда. Они не считают человека врагом и жалят его, только защищаясь.

Гнезда ***муравьев*** называют ***муравейниками*** *(рис. 135)*. Рабочие особи муравьев не имеют крыльев *(рис. 120, 2)*. При строительстве муравейников муравьи перемешивают почву, увеличивают ее пористость, обогащают органикой. Рыжие лесные муравьи уничтожают значи-



тельное количество вредителей леса. В последние годы в Украине можно встретить небольшого (длиной 1–2 мм) рыжего ***фараонового муравья***. Это насекомое тропического происхождения и обитает только в теплом жилье.



Рис. 135. Муравейник

Личинки разнообразных ***наездников*** паразитируют в яйцах, личинках или куколках различных видов насекомых. Их используют в биологическом методе борьбы с вредителями. Например, ***трихограмму*** – паразита яиц бабочек – разводят в специальных лабораториях и выпускают в местах массового размножения вредителей.

Среди перепончатокрылых встречаются опасные вредители растений. Например, похожие на гусениц личинки пилильщиков (хлебного, соснового и др.) часто вредят культурным растениям и лесным насаждениям.

Отряд Двукрылые объединяет насекомых, у которых развита только передняя пара перепончатых крыльев *(рис. 136)*. Задняя пара крыльев превратилась в небольшие булавовидные образования – ***жужжальца***, обеспечивающие равновесие во время полета. Ротовые органы комаров – колюще-сосущие, мух – мягкий лижущий хоботок. Известно свыше 100 тыс. видов двукрылых (в Украине – свыше 4 тыс.).

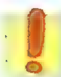
Личинки и куколки комаров обитают в пресных водоемах и служат пищей для рыб и других водных животных. Взрослые комары питаются нектаром цветков. Самки некоторых видов (например, малярийных комаров) питаются также кровью человека и животных. Кровь необходима им для формирования яиц. При этом чем больше крови выпьет самка, тем больше яиц она отложит. Следует помнить, что кровососущие ко-



Рис. 136. Двукрылые: немалярийный (1) и малярийный (2) комары; 3 – бычий слепень; 4 – комнатная муха; 5 – муха-журчалка; 6 – хищная муха ктырь с добычей

мары – переносчики возбудителей многих опасных заболеваний, таких как малярия, желтая лихорадка и др. Личинки некоторых видов комаров вредят культурным растениям. В частности, в Украине распространена «гессенская муха», вредящая посевам пшеницы и других злаков.

Всем вам известны мухи, обитающие около или внутри жилища человека. Их червеобразные личинки лишены конечностей. Они развиваются на мусорниках, в помойных ямах и других скоплениях органики. Взрослые особи мух питаются разными органическими веществами, в частности – пищевыми продуктами человека. На поверхности тела и в кишечнике содержится огромное количество вирусов, спор бактерий, яиц гельминтов, которыми они загрязняют продукты питания. В частности, мухи распространяют возбудителей дизентерии, брюшного тифа, туберкулеза, полиомиелита, яйца аскариды, острицы и т.д.



Борьба с мухами и предотвращение их контактов с пищевыми продуктами – необходимое условие гигиены человека.

В то же время личинки мух, перерабатывая мертвую органику, играют в природе важную санитарную роль, способствуя повышению плодородия почв.

Вы, наверное, не один раз ощущали на себе болезненные укусы кровососущих двукрылых – ***слепней*** *(рис. 136, 3)* и мух-жигалок. Кроме этого, они могут переносить возбудителей таких заболеваний, как туляремия и сибирская язва.

Мухи, например ***журчалки*** *(рис. 136, 5)*, окраской напоминающие ос, пчел или шмелей, опыляют цветковые растения. Хищные личинки некоторых мух-журчалок уничтожают тлю, а личинки мух-тахин паразитируют в теле разных насекомых-вредителей и используются для биологической борьбы с ними.

Отряд Блохи включает безкрылых кровососущих насекомых *(рис. 137)*. Их известно свыше 1000 видов (в Украине – около 60). Тело блох уплощено с боков, зрение развито плохо, ротовые органы – колюще-сосущие, ноги – прыгательные. Взрослые особи сосут кровь человека и других млекопитающих. Червеобразные личинки встречаются в норах грызунов, полу жилых помещений, где питаются органическими остатками. Особо опасна ***крысиная блоха*** *(рис. 137, 2)*. Она питается кровью крыс, но может нападать и на человека. Крысиная блоха известна как переносчик возбудителя чумы. От этой болезни на протяжении истории человечества погибло несколько сотен миллионов людей. Чуму и в наше время регистрируют в тропических странах. В Украину возбудители чумы могут быть завезены с черными крысами в трюмах кораблей.



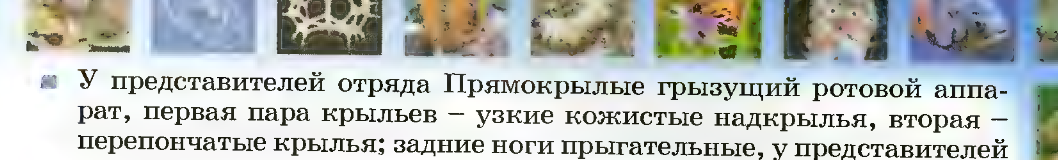
Рис. 137. Блохи: человеческая (1) и крысиная (2)

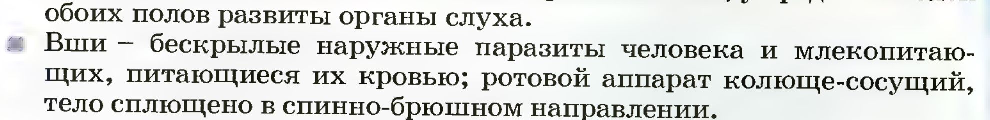
Кратко о главном

К насекомым, развивающимся с неполным превращением, относятся отряды Прямокрылые и Вши.









- У представителей отряда Прямокрылые грызущий ротовой аппарат, первая пара крыльев – узкие кожистые надкрылья, вторая – перепончатые крылья; задние ноги прыгательные, у представителей обоих полов развиты органы слуха.
- Вши – бескрылые наружные паразиты человека и млекопитающих, питающиеся их кровью; ротовой аппарат колюще-сосущий, тело сплющено в спинно-брюшном направлении.

К насекомым, развивающимся с полным превращением, относятся отряды Жуки, или Жесткокрылые, Бабочки, или Чешуекрылые, Перепончатокрылые, Двукрылые, Блохи.

- Жуки, или Жесткокрылые, имеют грызущий ротовой аппарат, передние крылья превратились в жесткие надкрылья, вторая пара крыльев – перепончатая.
- Бабочки, или Чешуекрылые, – насекомые с сосущим хоботком и двумя парами перепончатых крыльев, покрытых чешуйками; их червеобразные личинки – гусеницы – имеют грызущий ротовой аппарат три пары настоящих грудных ножек и несколько пар нечленистых ложных на брюшке.
- У перепончатокрылых грызущий или грызуще-лижущий ротовой аппарат и две пары перепончатых крыл.
- Двукрылые имеют только одну пару перепончатых крыльев, их вторая пара крыльев превратилась в жужжальца; ротовой аппарат лижущего или колюще-сосущего типа.
- Блохи – бескрылые кровососущие виды с колюще-сосущим ротовым аппаратом; их тело уплощено с боков, ноги прыгательные.

Контрольные вопросы. 1. Чем характеризуются представители отряда Прямокрылые? 2. Что вам известно о представителях отряда Вши? 3. Какие признаки характеризуют жуков, или жесткокрылых? 4. Какие характерные признаки отряда Бабочки, или Чешуекрылые? 5. Какие особенности характеризуют перепончатокрылых? 6. Что вы знаете про жизнь пчелиной семьи? 7. Чем характеризуются представители отряда Двукрылые? 8. Какую опасность представляют блохи?

Подумайте. Чем представители отряда Вши отличаются от блох? Почему у самцов перепончатокрылых отсутствует жало?

Творческое задание. На рисунке 138 изображены медоносная пчела (1) и бабочка махаон (2). Объясните, как строение крыла влияет на характер полета этих насекомых.



Рис. 138. Медоносная пчела (1) и бабочка махаон (2)

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 7

Тема: **Определение насекомых с помощью определителей или карточек для определения**

Оборудование, материалы и объекты исследования: коллекция насекомых, лупа, линейка или миллиметровая бумага, определители насекомых или карточки для определения.

Ход работы:

1. Познакомьтесь с особенностями строения предложенных учителем видов насекомых.

2. С помощью определительных таблиц определите один-два рода или вида насекомых.

3. Запишите в тетрадь выводы, сделанные на основании проведенных исследований.

Хотите знать больше?

- Тропическая бабочка калимма, сидящая на ветке растения со сложенными крыльями, напоминает лист; на нижней части ее крыльев даже воспроизведено жилкование листа. Рассмотрите рисунок 139 и найдите бабочку на ветке растения.
- Современный разборной рамочный улей был изобретен в начале XIX века украинским пасечником П.И. Прокоповичем. Его конструкция позволяет менять рамки с сотами, не нарушая жизни пчелиной семьи.

1

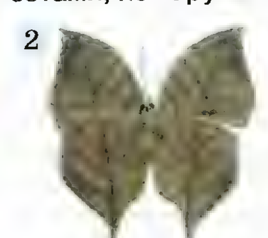
2

3


Рис. 139. Бабочка калимма: вид сверху (1) и снизу (2); бабочка на ветке со сложенными крыльями (3)

Тестовый контроль знаний

Тестовые задания с одним правильным ответом

1. На головогруди паукообразных расположено пар конечностей: а) восемь; б) три; в) пять; г) шесть.
2. Возбудителей клещевого энцефалита переносят: а) блохи; б) иксодовые клещи; в) вши; г) чесоточный зудень.

Тестовые задания с несколькими правильными ответами

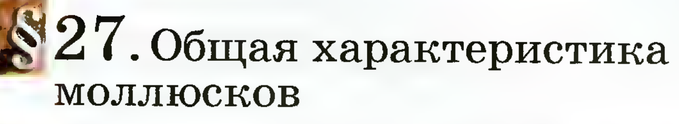
1. К паразитическим видам относятся: а) иксодовые клещи; б) чесоточный зудень; в) головная вошь; г) кровососущие комары.
2. К кровососущим видам относятся: а) железница угревая; б) малярийный комар; в) чесоточный зудень; г) блохи.

Вопрос повышенного уровня сложности

Какие приспособления в строении и процессах жизнедеятельности насекомых позволили им заселить разнообразные среды обитания?

Тема 5. МОЛЛЮСКИ

С какой целью в аквариумах держат моллюсков? Могут ли животные быть «ювелирами»? Правда ли, что у осьминога восемь ног?



§ 27. Общая характеристика моллюсков

Стоит вспомнить. Что такое двусторонняя симметрия тела, вторичная полость, незамкнутая кровеносная система, гладкая и поперечнополосатая мускулатура? Каких животных называют фильтраторами?

Моллюски – беспозвоночные животные с мягким несегментированным телом, часто защищенным раковиной. Они обитают в пресных (прудовики, беззубки, перловицы), соленых (мидии, устрицы, осьминоги, кальмары) водоемах или на влажных участках суши (виноградная улитка, голые слизни) *(рис. 140)*. Большинство моллюсков медленно ползает или ведет прикрепленный образ жизни, но некоторые виды (например, кальмары) могут быстро плавать в толще воды, развивая скорость до 70 км/ч.

Среди моллюсков есть небольшие виды, тело которых не превышает в длину нескольких сантиметров, но есть и настоящие великаны. Например, морской двустворчатый моллюск *тридакна (рис. 140, 7)* может достигать в длину до 1,5 м, а масса его тела – до 280 кг! Живет этот моллюск до 200 лет. Глубоководный гигантский кальмар вместе со щупальцами может достигать в длину до 18 м!

Известно около 130 тыс. видов моллюсков (в фауне Украины – около 800). Среди них имеются растительноядные виды, хищники, виды-фильтраторы и т.д.



Рис. 140. Разнообразие моллюсков: 1 – хитон; 2 – конусы; 3 – виноградная улитка; 4 – гребешок; 5 – кальмар; 6 – каракатица; 7 – тридакна

Внешнее строение. Тело моллюсков состоит из трех отделов: головы, туловища и ноги *(рис. 141)*. На голове расположены органы чувств (пара глаз и щупальца), а также ротовое отверстие. Нога – мускулистый орган движения, расположенный на брюшной стороне тела.

Туловище – мешковидный вырост спинной стороны тела – окружено складкой покровов – ***мантией***. Между мантией и телом моллюска находится ***мантийная полость***, сообщающаяся с окружающей средой. В ней расположены органы дыхания, в нее открываются кишечник, отверстия выделительной и половой систем.

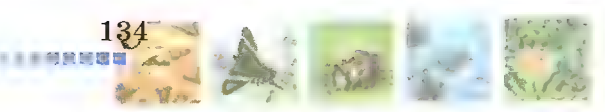
Железистые клетки мантии у большинства моллюсков выделяют наружу защитную ***раковину***. Снаружи раковина покрыта слоем роговидного органического вещества. Но основная масса раковины состоит из углекислого кальция, образующего средний и внутренний ее слои. Средний слой – *фарфоровидный* – образован пластинками из углекислого кальция, расположенными перпендикулярно к поверхности раковины. Внутренний *перламутровый* слой образован расположенными в несколько слоев известковыми пластинками, между которыми залегают слои органического вещества. В этих структурах происходит преломление лучей, в результате чего перламутр блестит и переливается разными цветами.

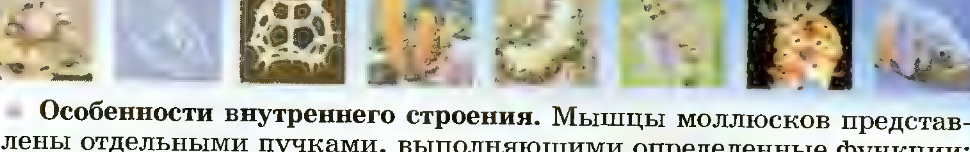
Симметрия тела моллюсков двусторонняя, однако у большинства брюхоногих моллюсков раковина спирально закручена, поэтому туловище тоже утрачивает симметрию.

Покровы тела моллюсков представлены однослойным эпителием, под которым расположена соединительная ткань. Эпителиальная ткань содержит много железистых клеток, выделяющих слизь, вещества, из которых образуется раковина и т.д. Эпителий мантии и жабр преимущественно ресничный. Благодаря работе ресничек создается ток воды в мантийной полости.



Рис. 141. Внешнее строение брюхоногого (1), двухстворчатого (2) и головоногого (3) моллюсков





Особенности внутреннего строения. Мышцы моллюсков представлены отдельными пучками, выполняющими определенные функции: одни из них втягивают ногу и голову внутрь раковины, мышцы ноги обеспечивают движение. Особые мышцы-замыкатели, сокращаясь, закрывают створки раковины у двустворчатых моллюсков.

Полость тела моллюсков, так же как и кольчатых червей, вторичная. Но промежутки между внутренними органами, в основном, заполнены рыхлой соединительной тканью.

Пищеварительная система моллюсков начинается ротовым отверстием, а заканчивается анальным, открывающимся в мантийную полость. На границе между ротовым отверстием и глоткой могут находиться роговые челюсти. Глотка имеет мускульный вырост – язык, покрытый рядами роговых зубчиков. Так образуется терка, с помощью которой моллюски соскребают пищу с различных поверхностей. В глотку открываются протоки слюнных желез. У головоногих и некоторых брюхоногих моллюсков в состав слюны, кроме пищеварительных соков, входят ядовитые вещества, убивающие добычу – различных морских беспозвоночных животных и рыбу. Средний отдел кишечника образует мешкообразное расширение – ***желудок***. В него открываются протоки пищеварительной железы – ***печени*** *(рис. 142)*.

Органы выделения моллюсков – ***почки***. Одним протоком каждая почка открывается в околосердечную полость, другим – в мантийную. Туда выводятся конечные продукты обмена веществ.

Кровеносная система моллюсков, как и членистоногих, незамкнутая. Имеется мускульный орган – сердце, состоящее из камер: одного или нескольких предсердий и желудочка *(рис. 142)*. Кровь от сердца двигается по ***артериям***, а возвращается в сердце по ***венам***. Как и у членистоногих, кровь моллюсков смешивается с полостной жидкостью. Кровь чаще всего бесцветная, иногда – красная.

Рис. 142. Внутреннее строение брюхоногого моллюска

Поскольку большинство моллюсков – обитатели водоемов, ***органы дыхания*** у них – ***жабры***. Поэтому они дышат кислородом, растворенным в воде. У наземных и некоторых пресноводных моллюсков орган дыхания – ***легкое***. Это участок мантии, в котором разветвляются кровеносные сосуды. Легкое позволяет дышать атмосферным кислородом. Поэтому обитатели водоемов, имеющие легкое, время от времени вынуждены всплывать к поверхности воды, чтобы захватить воздух.

У большинства моллюсков ***нервная система*** состоит из нервных узлов, расположенных в разных частях тела, соединенных между собой нервными стволами *(рис. 143)*. Такой тип нервной системы называют ***разбросанно-узловым***. У моллюсков, ведущих активный образ жизни (например, головоногих), формируется сложный головной мозг.

Органы чувств у моллюсков разнообразны. В коже расположены рецепторы, воспринимающие механические, химические и физические раздражители (различные химические вещества, прикосновение, температуру и т.д.). Особенно много рецепторов на щупальцах, располо-

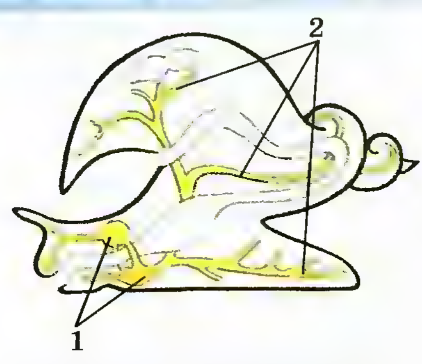


Рис. 143. Нервная система двустворчатых моллюсков: нервные узлы (1), нервные стволы (2).

женных на голове. Органы зрения – глаза – наиболее сложно устроены у головоногих моллюсков. У двустворчатых моллюсков, в связи с малоподвижным образом жизни, органы чувств развиты слабо.

Размножение и развитие. Среди моллюсков встречаются как раздельнополые виды, так и гермафродиты. Оплодотворение может быть как внутренним, так и наружным. Для большинства морских видов характерно непрямое развитие. У них встречаются личинки, обитающие в толще воды и обеспечивающие расселение вида. У большинства пресноводных и всех наземных видов развитие прямое. Поскольку моллюски растут на протяжении всей жизни, размеры их раковины постепенно увеличиваются.

Ключевые слова и понятия. **Мантия, мантийная полость, терка, почки, артерии, вены.**

Кратко о главном

Усложнения организации моллюсков по сравнению с кольчатыми червями:

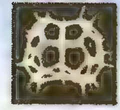
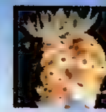
- тело состоит из отделов: головы, туловища и ноги;
- кровеносная система незамкнутая, есть сердце, обеспечивающее кровообращение;
- имеются специализированные органы дыхания – жабры или легкое.

Моллюскам присущи также такие признаки:

- тело обычно укрыто раковиной, которую выделяют железы кожной складки, покрывающей тело, – мантии;
- кожно-мускульный мешок отсутствует, мышцы дифференцированы на отдельные пучки;
- вторичная полость тела в основном заполнена соединительной тканью;
- имеется сквозной кишечник и пищеварительные железы – слюнные и печень;
- органы выделения – почки;
- нервная система разбросанно-узлового типа;
- встречаются как раздельнополые виды, так и гермафродиты; оплодотворение как наружное, так и внутреннее, развитие – прямое или непрямое;
- обитают в пресных и соленых водоемах, а также на влажных участках суши.

Контрольные вопросы. 1. Каковы особенности внешнего строения моллюсков? 2. Чем представлены покровы моллюсков? 3. Чем питаются моллюски? 4. Каковы особенности строения кровеносной системы моллюсков? 5. Как у моллюсков осуществляется газообмен? 6. Чем представлены нервная система и органы чувств моллюсков? 7. Что вы знаете о размножении моллюсков?

Подумайте. Как образ жизни влияет на строение моллюсков?





§ 28. Разнообразие моллюсков. Классы Брюхоногие и Головоногие

Стоит вспомнить. Какие признаки характеризуют моллюсков? Что такое планктон и бентос? Что такое реактивное движение? Что такое «руководящие ископаемые»? Кто такие гельминты?

Наибольшее количество видов моллюсков относится к **классу Брюхоногие** (более 90 тыс. видов, в Украине известно свыше 500), поскольку они освоили не только водоемы, но и различные участки суши.

На влажных участках суши можно встретить ***виноградную улитку*** *(рис. 140, 3)*. Она питается мягкими частями растений и плодовыми телами шляпочных грибов. Много видов наземных моллюсков обитает в почве и подстилке, питаясь остатками организмов. В пресных водоемах можно найти различные виды катушек и прудовиков *(рис. 144, 3, 4)*. Много видов брюхоногих обитает в Черном и Азовском морях. Например, раковина самого крупного вида нашей фауны – рапаны – достигает в длину до 12 см.

Но наиболее разнообразный видовой состав брюхоногих моллюсков в тропических морях. Раковины многих видов имеют пеструю окраску (например, виды родов Конус, раковина которого достигает в длину до 60 см *(рис. 145, 2)*).

Особенности строения и процессов жизнедеятельности брюхоногих моллюсков. У брюхоногих хорошо развиты все отделы тела: голова, туловище и нога *(рис. 141, 1)*. На голове есть одна или две пары щупалец. Туловище находится внутри цельной, обычно спирально закрученной, раковины. Через ее отверстие – устье – втягиваются внутрь раковины голова и нога. Устье многих обитателей водоемов (например, рапаны) в случае опасности закрывается плотной крышечкой из рогового вещества. Эта крышечка служит для защиты от врагов. У некоторых брюхоногих (например, голых слизней *(рис. 144, 5)*) раковина отсутствует или находится под кожей. Нога имеет плоскую ползательную поверхность.



Рис. 144. Многообразие брюхоногих моллюсков: 1 – рапана; 2 – ампулярия; 3 – катушка; 4 – прудовик; 5 – голый слизень

Большинство брюхоногих моллюсков питается клетками бактерий или водорослей, соскребая их с подводных предметов с помощью челюсти и терки. Наземные виды часто употребляют в пищу ткани живых растений или их отмерших частей. Среди брюхоногих моллюсков известны и хищники. У некоторых морских хищных брюхоногих, питающихся другими моллюсками, в состав слюны входят серная кислота, растворяющая раковину добычи, или яд, ее убивающий.

Наземные и некоторые пресноводные брюхоногие моллюски дышат с помощью легкого. У морских и части пресноводных видов органы дыхания – жабры.

У брюхоногих моллюсков хорошо развиты органы чувств. Кроме пары глаз и органов осязания – щупалец, имеются органы обоняния, вкуса, равновесия и т.д.

Размножение и развитие. Среди брюхоногих встречаются как гермафродиты, так и раздельнополые виды. Оплодотворение чаще всего внутреннее. У наземных и пресноводных видов развитие прямое. У большинства морских видов развитие непрямое: из яйца выходит личинка, плавающая в толще воды и обеспечивающая расселение вида.

Роль брюхоногих моллюсков в природе и жизни человека. Брюхоногие моллюски – важный компонент водных и наземных сообществ организмов. Они служат пищей многим животным, а некоторых употребляет в пищу и человек (например, виноградную улитку, рапану, трубача, береговую улитку).

Рапана *(рис. 144, 1)* попала в Черное море из Японского на днищах кораблей в 1947 г. Теперь этот хищник активно истребляет такие промысловые виды, как устрицы и мидии.

Раковины брюхоногих моллюсков (в первую очередь, обитателей тропических морей, таких как конусы или мурексы) используют в качестве сувениров *(рис. 145)* и в ювелирной промышленности.

Растительноядные виды брюхоногих предотвращают зарастание водоемов или аквариумов. Наземные виды брюхоногих принимают участие в процессах почвообразования, обогащая почву органическими и минеральными веществами. Вместе с тем растительноядные виды (например, голые слизни) могут повреждать зерновые и овощные культуры, плодовые тела грибов. Много видов брюхоногих служат промежуточными хозяевами гельминтов (вспомните примеры).

1 2 3 4

Рис. 145. Ракушки моллюсков: 1 – митры; 2 – конуса; 3 – рога тритона; 4 – рапаны

Слюнные железы моллюсков родов Конус или Мурекс выделяют ядовитые вещества. Попав в организм человека, они могут вызвать его смерть.

Головоногих моллюсков *(рис. 146)* насчитывают около 650 видов. Распространены они в морях и океанах с нормальной соленостью, поэтому в значительно опресненных Черном и Азовском морях не встречаются.

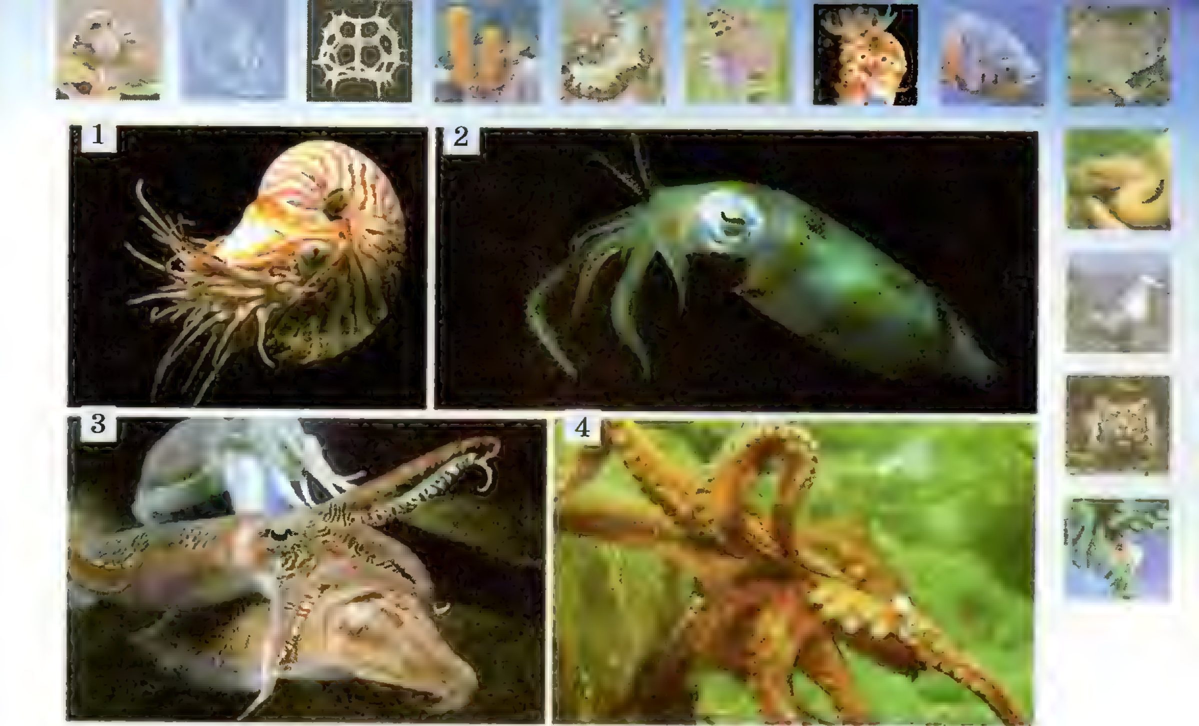


Рис. 146. Многообразие головоногих моллюсков: 1 – наутилус; 2 – кальмар; 3 – каракатицы; 4 – осьминог

Особенности строения и процессов жизнедеятельности. Головоногие имеют различные размеры (от 1 см до 18 м). Их тело состоит из туловища и головы, нога видоизменилась на щупальца, окружающие рот. У многих головоногих моллюсков имеются восемь одинаковых щупалец (например, у осьминогов) или восемь более коротких и два длинных ловчих (кальмары, каракатицы). На щупальцах есть присоски, помогающие ловить и удерживать добычу. Только у тропических видов рода Наутилус, или Кораблик, много щупалец (от 60 до 100) без присосок.

Характерная особенность головоногих – способность плавать с помощью реактивного движения. Через щель на брюшной стороне тела (между головой и туловищем) в мантийную полость заходит вода. Затем, при сокращении мышц мантии, вода с силой выводится наружу через особое трубчатое образование – ***воронку*** (видоизмененную часть ноги). Это вызывает реактивную тягу, в результате чего моллюск получает толчок и двигается задним концом тела вперед. Потом мантийная щель открывается, и мантийная полость снова наполняется водой.

Большинство головоногих не имеют раковины или же она имеет вид пластинки, расположенной под кожей. Только у ***наутилусов*** *(рис. 146, 1)*, обитающих в толще воды тропических морей, есть многокамерная раковина, достигающая 25 см в диаметре. Камеры раковины заполнены газом, что обеспечивает плавучесть моллюска. Изменяя объем газов в камерах, он может погружаться на глубину до 500–700 м или всплывать к поверхностным слоям воды.

В покровах головоногих имеются клетки с пигментом. Перераспределяя под влиянием нервных импульсов гранулы пигмента, многие головоногие моллюски могут быстро менять свою окраску. Она бывает

защитной, под фон окружающей среды, или угрожающей, контрастирующей с ним (в случае нападения врагов).

Для защиты от врагов у головоногих моллюсков имеется и чернильная железа. Ее секрет накапливается в специальном резервуаре, проток которого открывается в заднюю кишку. При опасности моллюски выделяют наружу черную жидкость, которая не растворяется в воде, образуя темное пятно. Под ее прикрытием моллюск удирает от врага.

В коже глубоководных головоногих имеются особые органы свечения, с помощью которых животные общаются между собой, отпугивают врагов или привлекают добычу.

Все головоногие – хищники, питающиеся ракообразными, моллюсками, рыбой и т.д. В ротовой полости находятся две роговые челюсти, часто напоминающие клюв попугая. Также имеется терка. С помощью этих органов головоногие дробят панцири крабов, раковины моллюсков, измельчают еду. Слюна, кроме пищеварительных соков, может содержать и яд, убивающий добычу.

У головоногих основная масса нервных узлов расположена в голове, образуя головной мозг сложного строения. Этот мозг защищен своеобразным «черепом» из хрящевой ткани. Глаза головоногих по строению напоминают глаза человека. Они могут воспринимать форму, размеры и цвета различных предметов.

Высокий уровень развития нервной системы и совершенные органы чувств головоногих определяют сложные формы их поведения. В частности, у них довольно легко образуются условные рефлексы.

Размножение и развитие. Головоногие – раздельнополые животные, для которых характерны наружное оплодотворение и прямое развитие. У многих, например осьминогов, наблюдают заботу о потомстве. Самка этих животных защищает яйца, очищает их от грязи и ничего не ест на протяжении нескольких месяцев, пока не вылупятся молодые особи.

Для головоногих характерна высокая способность к регенерации. В частности, они могут восстанавливать утраченные щупальца.

Роль головоногих моллюсков в природе и жизни человека. Головоногими питаются многие морские животные, например тюлени, дельфины, касатки. Кальмаров, каракатиц и осьминогов употребляет в пищу человек. Из секрета чернильной железы изготавливают акварельную краску – сепию, а также натуральную китайскую тушь. Раковины головоногих используют как «руководящие ископаемые».

Кратко о главном

Представителям класса Брюхоногие характерны такие признаки:

- обитают в морях, пресных водоемах и на суше;
- развиты все отделы тела: голова, туловище и нога;
- имеется цельная, обычно спирально закрученная раковина;
- на голове расположены глаза и одна или две пары щупалец;
- кишечник дифференцированный, имеются слюнные железы и печень;
- сердце состоит из желудочка и одного или двух предсердий;
- органы дыхания – жабры или легкое;
- в нервной системе нервные узлы могут концентрироваться вокруг глотки;

- встречаются как гермафродиты, так и раздельнополые виды; оплодотворение внутреннее или наружное; развитие прямое или непрямое.

Представители класса Головоногие характеризуются такими признаками:

- обитают исключительно в морях и океанах; встречаются как у дна, так и в толще воды;
- тело состоит из головы и туловища; за счет ноги образуются щупальца и особый орган, обеспечивающий реактивное движение – воронка;
- раковина часто отсутствует или имеет вид пластинки, расположенной под кожей;
- хорошо развита кровеносная система; сердце трех- или пятикамерное;
- органы дыхания – жабры;
- имеется чернильная железа, обеспечивающая защиту от врагов;
- активные хищники; есть пищеварительные железы – печень и слюнные железы;
- высокий уровень развития головного мозга вместе с совершенными органами чувств обусловливают сложные формы поведения;
- раздельнополые животные; оплодотворение наружное; развитие прямое.

Контрольные вопросы. **1.** Какие особенности внешнего строения брюхоногих моллюсков вам известны? **2.** Чем питаются брюхоногие моллюски? **3.** Какова роль брюхоногих в природе и жизни человека? **4.** Чем характеризуются головоногие моллюски? **5.** Чем определяются сложные формы поведения головоногих? **6.** Какова роль головоногих в природе и жизни человека?

Подумайте. Почему у большинства головоногих моллюсков раковина находится под кожей или вообще отсутствует?

Творческое задание. Докажите, что предки прудовиков и катушек жили на суше.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 8

Тема: **Изучение внешнего строения и способов движения брюхоногих моллюсков** (на примере аквариумных видов)

Оборудование, материалы и объекты исследования: живые аквариумные брюхоногие моллюски (физастер, ампулярия, меланоидес, мелания, катушка) препаровочные иглы, пинцеты, лупы.

Ход работы:

1. С помощью лупы рассмотрите особенности строения раковин брюхоногих моллюсков. Найдите верхушку, устье, подсчитайте количество завитков раковины. С помощью учителя определите направление завитков (вправо или влево).

2. Рассмотрите внешнее строение брюхоногих моллюсков. Найдите отделы их тела. Рассмотрите органы чувств (щупальца и глаза), расположенные на голове моллюска.

3. Проведите наблюдения за процессами жизнедеятельности брюхоногих моллюсков в аквариуме: передвижением, питанием, дыханием.

4. Запишите в тетрадь выводы, сделанные на основании проведенных исследований.

§ 29. Класс Двустворчатые моллюски

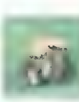
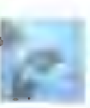
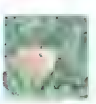
Стоит вспомнить. Каково строение раковины моллюсков? Какие организмы называют фильтраторами? Что такое «руководящие ископаемые»?

Двустворчатые моллюски *(рис. 147)*, в отличие от брюхоногих, обитают исключительно в водоемах. Размеры их раковин, состоящих из двух створок, разнообразны: от 1–2 мм до 1,5 м в длину (как у тридакны). У обычных обитателей наших пресных водоемов – беззубок и перловиц – раковина может достигать в длину до 20 см. Класс насчитывает около 20 тыс. видов (в фауне Украины – свыше 250).

Особенности строения и процессов жизнедеятельности. Двустворчатые моллюски – двустороннесимметричные животные. Их тело сплюснуто с боков и состоит из туловища и ноги. Головы нет, поэтому отсутствуют щупальца, глотка, язык с теркой, челюсти, слюнные железы и т.д. С помощью уплощенной ноги моллюск может медленно ползать по дну водоемов или закапываться в песок. Некоторые двустворчатые могут прикрепляться к подводным предметам одной из створок (например, устрицы) или специальными клейкими нитями (дрейссены, мидии) *(рис. 147, 3, 5)*. А морские гребешки *(рис. 147, 6)* способны плавать в толще воды, с силой открывая и закрывая створки раковины.



Рис. 147. Разнообразие двустворчатых моллюсков: 1 – беззубка; 2 – перловицы; 3 – дрейссены; 4 – тридакна; 5 – мидии; 6 – гребешки; 7 – устрица; 8 – корабельный червь

Створки раковины замыкаются при сокращении особых мышц-замыкателей, расположенных в передней и задней частях тела. Наружный роговой слой раковины образует на спинной стороне эластическую связку, соединяющую обе створки. Благодаря этой связке створки раковины раскрываются, если расслаблены мышцы-замыкатели. У большинства видов (кроме беззубок) створки раковины на спинной части тела имеют выступы и углубления. Вместе они образуют *замо́к*, обеспечивающий лучшее соединение створок.



Рис. 148. Беззубка: взрослая особь (1) и ее личинка (2)

Мантия двустворчатых срастается на спинной стороне тела и с боков. На нижней части тела остается широкое отверстие, через которое высовывается нога. Два отверстия имеются и в задней части тела – это ***сифоны***, открывающиеся в мантийную полость. Через нижний сифон вода поступает в мантийную полость, через верхний – выводится. Двустворчатые моллюски – типичные фильтраторы, питающиеся организмами, взвешенными в воде.

Нервная система и органы чувств развиты слабо. Нервные узлы расположены в разных частях тела. Глаза обычно отсутствуют, имеются специализированные органы равновесия и химического восприятия.

Размножение и развитие. Двустворчатые моллюски, чаще всего, раздельнополые организмы, но встречаются и гермафродиты (например, пресноводные шаровки). Оплодотворение наружное: происходит в мантийной полости самки. Личинки обычно ведут планктонный образ жизни, обеспечивая распространение вида.

Своеобразно происходит развитие у пресноводных беззубок *(рис. 148, 1)* и перловиц. Их личинки *(рис. 148, 2)* имеют раковину с зубцами по свободному краю. Когда мимо моллюска проплывает рыба, он выводит наружу через сифон личинок. С помощью клейкой нити личинки прикрепляются к телу рыбы. Далее они оказываются под кожей, образуя опухоли. Когда опухоли разрываются, молодые моллюски падают на дно. Такой временный паразитизм личинок – приспособление к распространению на значительные расстояния с помощью хозяев.

Роль двустворчатых моллюсков в природе и жизни человека. Человек использует в пищу устриц, мидий, гребешков, раковины тропических видов используют как сувениры. Очень ценятся ювелирные украшения с ***жемчужинами*** *(рис. 149)*. А знаете ли вы, как образуются жемчужины? Когда какое-нибудь постороннее тело (песчинка, мелкий организм) попадает под раковину, оно окружается теми же слоями, из которых состоит раковина: внутри – роговой, над ним – фарфоровидный, а снаружи – перламутровый. Эти слои выделяют железистые клетки мантии. Таким образом, формирование жемчужин – пример защитной реакции со стороны организма моллюска.



Рис. 149. Жемчужины и ювелирные изделия из них

В природе двустворчатые моллюски принимают участие в процессах самоочищения водоемов. Например, одна беззубка за сутки может пропустить через мантийную полость до 20 л воды.

Из раковин ископаемых моллюсков образуется особый вид известняка – ракушняк, применяемый в строительстве. Используют двустворчатых моллюсков и как «руководящие ископаемые».

Вместе с тем двустворчатые моллюски могут приносить и определенный вред хозяйству человека. Пресноводные моллюски – ***дрейссены*** *(рис. 147, 3)* могут прикрепляться к разным поверхностям, образуя значительные скопления. Они могут закупоривать трубопроводы, снижать скоростные качества лодок и кораблей.

Моллюск ***корабельный червь*** *(рис. 147, 8)* получил свое название благодаря червеобразной форме тела длиной до 10 см. Своей заостренной раковиной, расположенной на переднем конце тела, он прокладывает ходы в деревянных днищах кораблей и лодок, деревянных сооружениях, расположенных в воде.

В результате разрушения естественных мест обитания и массового промысла численность многих видов моллюсков постоянно сокращается. Поэтому такие виды заносят в Международную и национальные Красные книги отдельных стран. Например, в Красную книгу Украины занесены 11 видов брюхоногих и 1 вид двустворчатых (устрица съедобная) моллюсков.

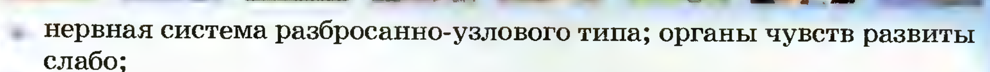
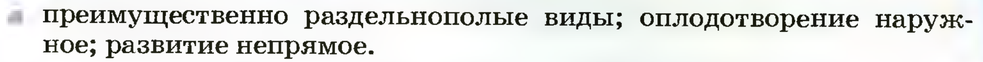
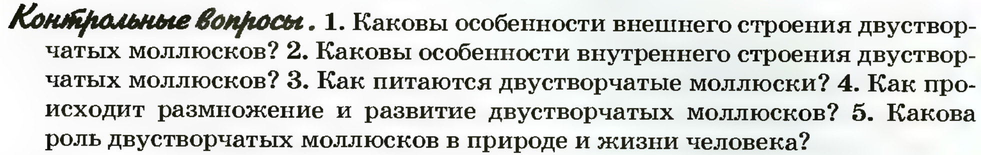
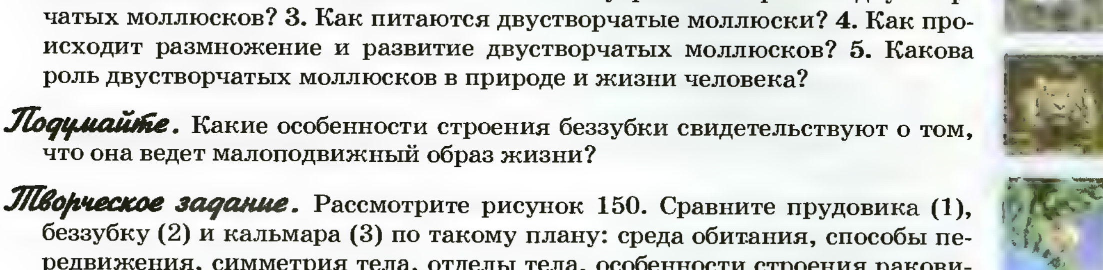
Ключевые слова и понятия. **Жемчужины.**

Кратко о главном

Для представителей класса Двустворчатые моллюски характерны такие признаки:

- обитают в пресных и соленых водоемах, ведут малоподвижный или прикрепленный образ жизни;
- тело состоит только из двух отделов: туловища и ноги, голова отсутствует;
- раковина двустворчатая;
- фильтраторы; вода с пищей попадает в мантийную полость и выводится из нее через отверстия – сифоны; имеют пищеварительную железу – печень, слюнные железы отсутствуют;
- сердце состоит из двух предсердий и желудочка;
- органы дыхания – жабры;



- нервная система разбросанно-узлового типа; органы чувств развиты слабо;
- преимущественно раздельнополые виды; оплодотворение наружное; развитие непрямое.

Контрольные вопросы. **1.** Каковы особенности внешнего строения двустворчатых моллюсков? **2.** Каковы особенности внутреннего строения двустворчатых моллюсков? **3.** Как питаются двустворчатые моллюски? **4.** Как происходит размножение и развитие двустворчатых моллюсков? **5.** Какова роль двустворчатых моллюсков в природе и жизни человека?

Подумайте. Какие особенности строения беззубки свидетельствуют о том, что она ведет малоподвижный образ жизни?

Творческое задание. Рассмотрите рисунок 150. Сравните прудовика (1), беззубку (2) и кальмара (3) по такому плану: среда обитания, способы передвижения, симметрия тела, отделы тела, особенности строения раковины, органы дыхания, нервная система, органы чувств, тип половой системы, тип развития.

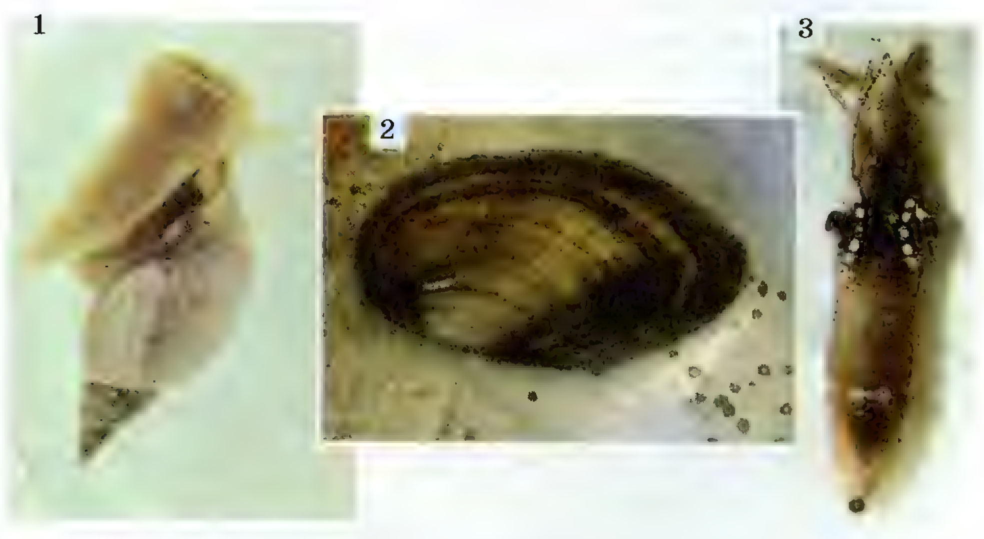


Рис. 150. Прудовик (1), беззубка (2) и кальмар (3)

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 9

Тема: **Сравнение и определение моллюсков по раковинам**

Оборудование, материалы и объекты исследования: коллекция раковин пресноводных брюхоногих и двустворчатых моллюсков, лупы, линейки или миллиметровая бумага, определительные таблицы или карточки для определения моллюсков.

Ход работы:

1. Ознакомьтесь с особенностями строения раковин брюхоногих и двустворчатых моллюсков.

2. С помощью определителей или карточек для определения определите по раковинам 1–2 вида или рода двустворчатых моллюсков.
3. Сравните особенности строения раковин брюхоногих и двустворчатых моллюсков.
4. Запишите в тетрадь выводы, сделанные на основании проведенных исследований.

Хотите знать больше?

- Из курса истории вам известно, что цари и императоры античного мира и средневековья носили особую одежду – мантию или тогу – пурпурной (красно-фиолетовой) окраски. Этот пурпур добывали из особых желез нескольких видов средиземноморских брюхоногих моллюсков – мурексов.
- В результате бесконтрольного уничтожения человеком ресурсы моллюсков значительно уменьшились. Поэтому во многих странах их разводят искусственно на особых участках морских мелководий – своеобразных «плантациях». Искусственное разведение морских организмов называют марикультурой (от лат. *маринус* – морской и *культура* – выращивание, обработка).
- Большинство двустворчатых моллюсков не имеют глаз. А у морских гребешков глаза возникают вторично: они расположены вдоль свободного края мантии.
- У головоногих моллюсков хорошо развито зрение. У каракатицы, например, на 1 мм^2 сетчатки глаза приходится приблизительно 150 тыс. светочувствительных элементов (для сравнения: у человека – 65 тыс.).

Тестовый контроль знаний

Тестовые задания с одним правильным ответом

1. Промежуточным хозяином для гельминтов является: а) беззубка; б) прудовик; в) кальмар; г) виноградная улитка.
2. Жемчужины образуют: а) кальмар; б) жемчужницы; в) прудовики; г) виноградная улитка.
3. Мантийная полость – это промежуток между: а) внутренними органами; б) раковиной и мантией; в) мантией и телом.

Тестовые задания с несколькими правильными ответами

1. Человек употребляет в пищу: а) беззубку; б) жемчужницу; в) кальмара; г) виноградную улитку.
2. К фильтраторам относятся: а) голые слизни; б) беззубка; в) каракатица; г) дрейссена.
3. В Черном море встречаются моллюски: а) брюхоногие; б) головоногие; в) двустворчатые; г) в Черном море моллюски не встречаются.

Вопросы повышенного уровня сложности

С чем связано отсутствие головы у двустворчатых моллюсков?
Могут ли брюхоногие моллюски, дышащие с помощью легкого, обитать на больших глубинах?

Что объединяет акулу и слона, лягушку и птицу? Почему рыбы могут жить только в водоемах, а среди млекопитающих имеются как водные, так и наземные виды?

§ 30. Общая характеристика типа Хордовые

Стоит вспомнить. Какие основные и дополнительные систематические категории используют в зоологии? Что такое вторичная полость тела и двусторонняя симметрия тела? Что такое замкнутая и незамкнутая кровеносная система, артерии, вены и капилляры?

К типу **Хордовые** относится почти 42 тыс. видов (в фауне Украины – около 750). Они обитают во всех средах: наземно-воздушной, почве, морях и пресных водоемах *(рис. 151)*. Представителями этого типа являются такие известные вам животные, как рыбы, лягушки, ящерицы, птицы, собаки, обезьяны и т.д.

Всех этих животных объединяют в один тип, потому что они имеют общий план строения *(рис. 152)*.

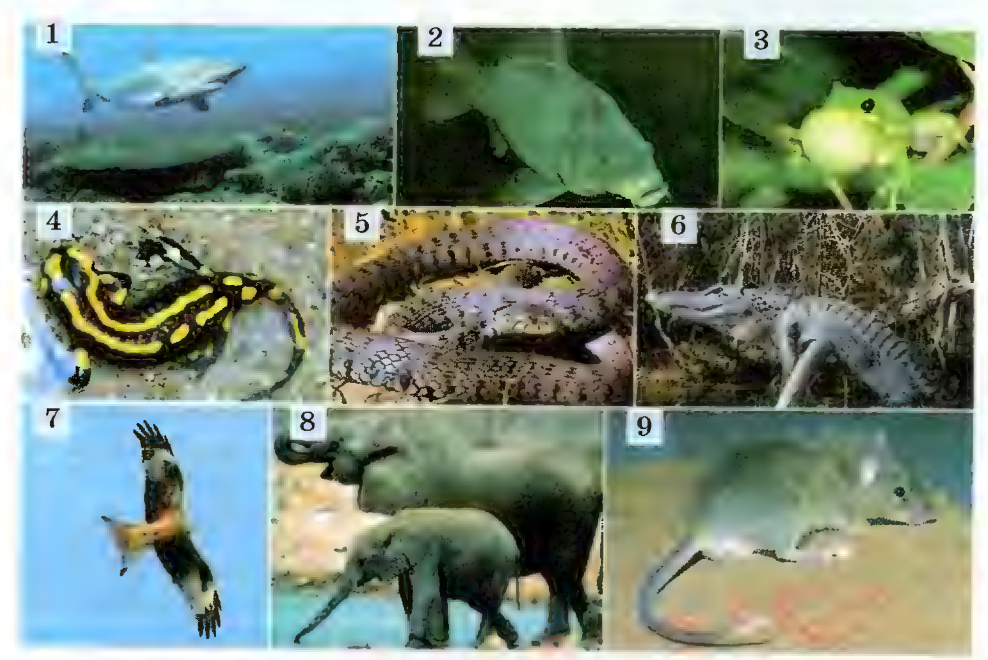


Рис. 151. Хордовые животные: 1 – хрящевая рыба; 2 – костная рыба; 3, 4 – земноводные; 5, 6 – пресмыкающиеся; 7 – птица; 8, 9 – млекопитающие

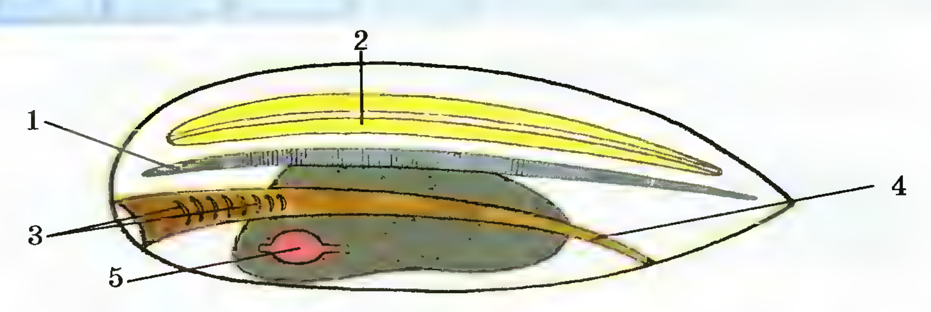


Рис. 152. Схема строения хордовых животных: 1 – хорда; 2 – нервная трубка; 3 – жаберные щели; 4 – кишечник; 5 – сердце

У всех хордовых имеется **внутренний осевой скелет – *хорда*.** Она имеет вид цельного тяжа и служит опорой для внутренних органов, а также придает телу упругости. У большинства животных этого типа хорда во взрослом состоянии заменяется позвоночником (хрящевым или костным). И только у немногих представителей типа хорда остается на протяжении всей жизни (ланцетники, осетровые виды рыб и т.д.).

***Позвоночник* – осевой скелет, состоящий из последовательно расположенных коротких хрящей или костей – позвонков.**

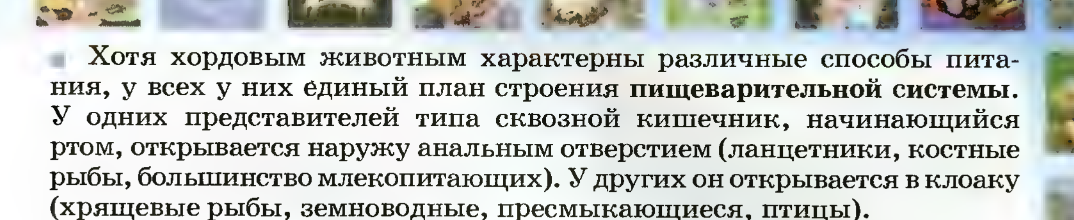
Позвоночник имеют не все представители типа. Он развит у рыб, земноводных, пресмыкающихся, птиц, млекопитающих *(рис. 151)*. Поэтому их объединяют в **подтип Позвоночные**. Второе название подтипа – Черепные – происходит от того, что у них развит скелет головы – череп.

Ни позвоночника, ни черепа не имеют ланцетники, которых относят к другому подтипу – Бесчерепные *(рис. 155, 156)*. К бесчерепным относится единственный ***класс Головохордовые*** (различные виды ланцетников). Подтип Позвоночные включает классы Круглоротые, Хрящевые рыбы, Костные рыбы, Земноводные, Пресмыкающиеся, Птицы и Млекопитающие.

Еще одним важным признаком хордовых животных является строение их нервной системы *(рис. 152)*. У всех хордовых животных нервная система имеет вид трубки. У позвоночных животных *центральная нервная система* состоит из двух частей. Передняя расширенная часть – ***головной мозг***, задняя – имеет вид удлиненной трубки, называемой ***спинным мозгом***. Нервы, отходящие от головного и спинного мозга, образуют *периферическую нервную систему*.

В глотке хордовых животных закладываются ***жаберные щели*** *(рис. 152)*. У ***первичноводных хордовых*** (то есть видов, которые сформировались в водной среде и никогда ее не оставляли) они сохраняются на продолжении всей жизни (ланцетники, рыбы). У тех хордовых, которые перешли к обитанию на суше или же снова вернулись к обитанию в водоемах, – ***вторичноводных животных*** (дельфинов, китов, тюленей) жаберные щели закладываются только во время зародышевого развития *(рис. 158)* и никогда не функционируют как органы дыхания. Вместо них газообмен обеспечивают легкие: органы, позволяющие дышать атмосферным воздухом.

Хордовым животным характерна преимущественно двусторонняя симметрия тела. Они, как и кольчатые черви и моллюски, имеют вторичную полость тела.



Хотя хордовым животным характерны различные способы питания, у всех у них единый план строения **пищеварительной системы.** У одних представителей типа сквозной кишечник, начинающийся ртом, открывается наружу анальным отверстием (ланцетники, костные рыбы, большинство млекопитающих). У других он открывается в клоаку (хрящевые рыбы, земноводные, пресмыкающиеся, птицы).

***Клоака* – расширение заднего отдела кишечника, в который открываются протоки выделительной и половой систем.**

У большинства хордовых животных имеются специализированные пищеварительные железы – печень, поджелудочная, а у наземных видов еще и слюнные.

Органы выделения у представителей типа могут быть различными. У головохордовых, как и у кольчатых червей, органы выделения представлены парными трубочками (нефридиями), у позвоночных животных – почками.

Кровеносная система у головохордовых незамкнутая, лишена сердца *(вспомните, у кого из беспозвоночных животных кровеносная система также незамкнутая)*. У позвоночных животных кровеносная система замкнутая, имеется сердце, состоящее из камер: предсердий и желудочков. Кровь красного цвета, в клетках крови – эритроцитах – содержится дыхательный пигмент гемоглобин.

Хордовые – преимущественно раздельнополые животные. Оплодотворение у них может быть как наружным, так и внутренним, а развитие – как непрямым, так и прямым. Наружное оплодотворение и непрямой тип развития обычно наблюдают у постоянных обитателей водоемов (головохордовых, костных рыб). Большинству животных, обитающих на суше, или вторичноводным видам (пресмыкающимся, птицам, млекопитающим) присущи внутреннее оплодотворение и прямой тип развития.

Ключевые слова и понятия. **Хорда, позвоночник, жаберные щели, клоака.**

Кратко о главном

Хордовые – тип наиболее высокоорганизованных животных. От беспозвоночных они отличаются такими признаками:

- скелет внутренний, в зародышевом состоянии представленный хордой. У большинства представителей типа хорда во взрослом состоянии заменяется позвоночником (хрящевым или костным);
- у зародышей в глотке закладываются жаберные щели. Взрослые особи первичноводных хордовых дышат жабрами, наземных и вторичноводных видов – легкими.
- центральная нервная система имеет вид трубки. У большинства представителей типа она состоит из головного и спинного мозга.

У хордовых животных наблюдают также такие признаки:

- двусторонняя симметрия тела;
- вторичная полость тела;
- сквозной кишечник, как правило, развиты пищеварительные железы;
- органы выделения – нефридии (головохордовые) или почки (позвоночные);

- кровеносная система незамкнутого (головохордовые) или замкнутого (позвоночные) типа;
- как правило, раздельнополые животные.

Контрольные вопросы. 1. Какими признаками характеризуются представители типа Хордовые? 2. Что такое хорда? Каковы ее функции? 3. Какие органы дыхания встречаются у хордовых животных? 4. Какие признаки хордовых можно встретить у разных групп беспозвоночных животных?

Подумайте. Какие из перечисленных животных являются первичноводными, а какие – вторичноводными: морские змеи, ланцетники, крокодилы, морские черепахи, акулы, дельфины, пингвины?

§ 31. Головохордовые – примитивные хордовые животные

Стоит вспомнить. Что такое незамкнутая кровеносная система, фильтрация? Что такое рецепторы?



Рис. 153. Петр Симон Паллас (1741–1811)



Рис. 154. Александр Онуфриевич Ковалевский (1840–1901)

В 1774 году известный российский биолог и путешественник Петр Симон Паллас *(рис. 153)* открыл в Черном море небольшое полупрозрачное животное. Приняв его за моллюска, он назвал животное «ланцетовидным слизнем». Только через 60 лет ученые установили, что это – представитель типа Хордовые. Особая роль в изучении ланцетника принадлежит выдающемуся украинскому ученому – Александру Онуфриевичу Ковалевскому *(рис. 154)*. Благодаря его работам стало известно, что ланцетник очень напоминает древних хордовых, от которых берут начало позвоночные животные.

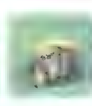
Головохордовых насчитывают 45 видов. Они обитают в тропических и умеренно теплых морях, вблизи берега на небольших глубинах. В Черном море обитает ланцетник европейский *(рис. 155)*. Тело ланцетника длиной до 8 см. Задней частью тела животное зарывается в песок, оставляя над поверхностью передний конец тела с венчиком щупалец, окружающих предротовую воронку *(рис. 156)*.

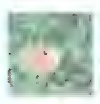
Особенности строения ланцетников. Тело этих полупрозрачных животных стиснуто с боков и заострено на переднем и заднем концах. Покровы на спинной и брюшной стороне образуют складки. На задней части тела они сливаются в ланцетовидный хвостовой плавник, откуда и происходит название этих животных*.

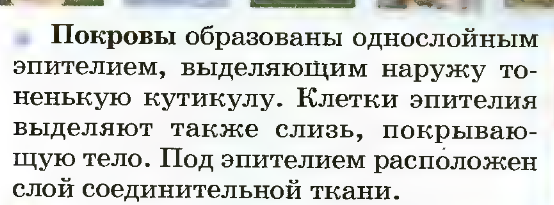
---

* Ланцет – старинный хирургический инструмент, заточенный с обеих сторон.









Покровы образованы однослойным эпителием, выделяющим наружу тоненькую кутикулу. Клетки эпителия выделяют также слизь, покрывающую тело. Под эпителием расположен слой соединительной ткани.



Рис. 155. Ланцетники

Скелет ланцетника представлен хордой *(рис. 156)*. Она проходит под нервной трубкой через все тело: от переднего конца до заднего.

Мускулатура имеет вид двух тяжей, расположенных по обе стороны от хорды. Мускулатура ланцетника обеспечивает только однообразные движения: изгибание тела в ту или иную сторону. Ланцетник может плавать и зарываться в песок. Мышцы сгибают тело, а хорда при их расслаблении – его распрямляет.

Пищеварительная система представлена трубчатым кишечником, образующим печеночный вырост *(рис. 156)*. Специализированные пищеварительные железы отсутствуют. Ланцетники – фильтраторы, питающиеся микроскопическими организмами, взвешенными в воде. Ротовое отверстие находится на дне предротовой воронки. Рот ведет в длинную глотку, боковые стенки которой пронизаны многочисленными жаберными щелями. Глотка переходит в кишечник, открывающийся наружу у основания хвостового плавника.

Процесс фильтрации тесно связан с дыханием. Жаберные щели открываются в околожаберную полость, образованную складками покровов. Наружу она открывается отверстием – жаберной порой. На стенках глотки и перегородок между жаберными щелями расположены клетки с ресничками. Их движения создают потоки воды, проходящие через глотку и жаберные щели. Одновременно в перегородках между жаберными щелями происходит газообмен. Затем через жаберную пору вода выводится наружу. Кроме того, газообмен происходит и через покровы тела.

Органы выделения – многочисленные парные трубочки – нефридии. Они полностью располагаются в толще тела, а одним концом открываются в околожаберную полость.

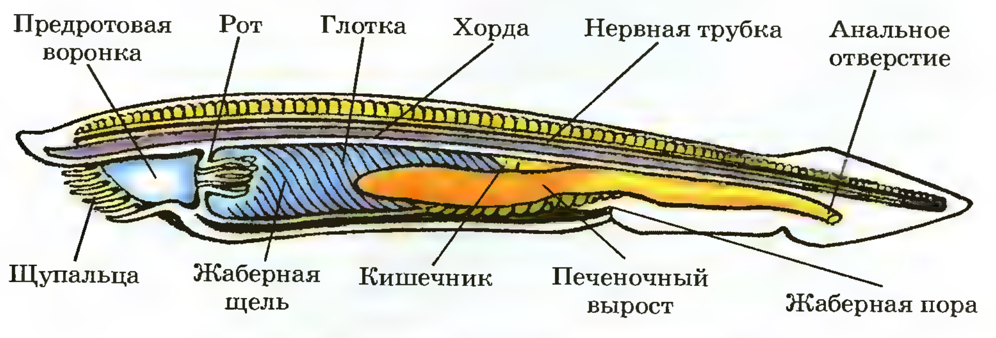


Рис. 156. Внутреннее строение ланцетника

Как вы уже знаете, кровеносная система ланцетника незамкнутая, сердце отсутствует. Основные сосуды – спинной и брюшной *(рис. 173, 1)*. Бесцветная кровь течет благодаря пульсации брюшного сосуда. Часть пути кровь проходит в межклеточных промежутках перегородок между жаберными щелями. Это обеспечивает эффективный газообмен.

- **Нервная система** имеет вид трубки. Головной мозг отсутствует.
- **Органы чувств** развиты слабо, так как ланцетники ведут малоподвижный образ жизни. На переднем конце тела расположена *обонятельная ямка*. Она воспринимает химические вещества, растворенные в воде. Щупальца на переднем конце тела служат органами осязания. Светочувствительную функцию выполняют клетки, расположенные вдоль нервной трубки.
- **Размножение и развитие.** Ланцетники – раздельнополые организмы с наружным оплодотворением. Развитие непрямое: из яйца выходит личинка, плавающая в толще воды. Она питается, растет, через некоторое время опускается на дно и превращается во взрослую особь. Живут ланцетники 3–4 года.

Ключевые слова и понятия. **Трубчатый тип строения нервной системы.**

Кратко о главном

Ланцетники – примитивные морские хордовые животные, ведущие малоподвижный образ жизни. Их относят к классу Головохордовые подтипа Бесчерепные:

- питаются путем фильтрации, имеют сквозной кишечник;
- органы выделения – многочисленные нефридии;
- кровеносная система незамкнутая, сердце отсутствует;
- газообмен происходит через перегородки между жаберными щелями, а также через покровы;
- нервная система имеет вид трубки, головной мозг отсутствует; органы чувств развиты слабо;
- раздельнополые животные с наружным оплодотворением и непрямым типом развития.

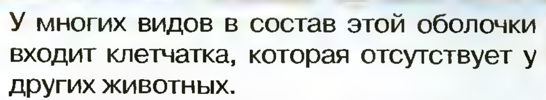
Контрольные вопросы. **1.** Как строение ланцетника связано с образом его жизни? **2.** Как питается ланцетник? **3.** Как у ланцетника происходит газообмен? **4.** Каково строение кровеносной системы ланцетника? **5.** Как происходит размножение и развитие ланцетников?

Подумайте. О чем свидетельствует наличие у ланцетников признаков, характерных как для хордовых животных, так и для беспозвоночных?

Творческое задание. Сравните особенности строения ланцетников и моллюсков.

Хотите знать больше?

- К особому подтипу хордовых – Оболочникам – относят сидячих и плавающих как одиночных, так и колониальных животных-фильтраторов *(рис. 157)*. Большинство из них во взрослом состоянии не имеют хорды, присущей личинкам. Тело снаружи покрыто оболочкой, выделяемой железами покровного эпителия, откуда и происходит название подтипа.



У многих видов в состав этой оболочки входит клетчатка, которая отсутствует у других животных.

- Один из классов подтипа Оболочники – Асцидии – насчитывает около 1300 видов сидящих животных *(рис. 157, 1)*. Их личинки имеют хорду и удлиненное тело, плавают с помощью хвостового плавника. Потом оседают на дно и превращаются во взрослых особей, имеющих бочковидную форму тела (длиной до 50 см). Тело асцидий часто окрашено в яркие цвета. Асцидии имеют два отверстия – вводной (ротовой) и выводной (клоакальный) сифоны, через которые осуществляется постоянный ток воды.

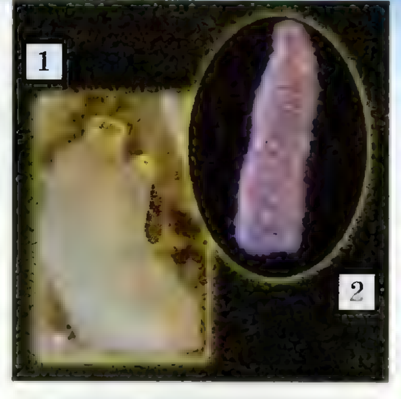


Рис. 157. Хордовые животные – Оболочники: 1 – асцидия; 2 – пиросома (огнетелка)

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 10

Тема: **Внешнее и внутреннее строение ланцетника** (на постоянных микропрепаратах)

Оборудование, материалы и объекты исследования: набор постоянных микропрепаратов ланцетника, микроскопы.

Ход работы:

1. На постоянных микропрепаратах продольного среза через тело ланцетника рассмотрите детали его строения.

2. На большом увеличении микроскопа рассмотрите постоянный микропрепарат поперечного среза через тело ланцетника. Найдите и рассмотрите нервную трубку и хорду.

3. Запишите в тетрадь выводы, сделанные на основании проведенных исследований.



§ 32. Подтип Черепные. Внешнее строение рыб

Стоит вспомнить. Что такое хорда, нервная трубка, замкнутая кровеносная система? Какую окраску называют защитной?

Все вы слышали выражение «Чувствует себя, как рыба в воде». Так говорят потому, что рыбы прекрасно приспособились к обитанию в водоемах. Для этого у них имеется множество приспособлений, которые возникли на протяжении сотен миллионов лет.

Рыбы – представители **подтипа Черепные**, или **Позвоночные**. Почему рыб относят к позвоночным животным? На рисунке 158 изображены зародыши позвоночных животных на ранних стадиях своего развития. Обратите внимание: все они чем-то напоминают ланцетников. У зародышей рыб, саламандр, черепах, крыс, обезьян закладываются жаберные щели, хорда, нервная трубка. Но в дальнейшем у них, как у



Рис. 158. Зародыши хордовых животных на ранних стадиях развития

позвоночных животных, строение усложняется. У них формируется головной мозг сложного строения, хорда полностью или частично заменяется позвонками, у наземных видов зарастают жаберные щели и закладываются легкие. А вокруг головного мозга образуется хрящевая или костная оболочка – череп.

У всех позвоночных кровеносная система замкнутая, имеется сердце, состоящее из нескольких камер – предсердий и желудочков. Органы дыхания – жабры или легкие. Выделительная система вместо выделительных трубочек – нефридиев – представлена более сложными органами – почками.

Более сложное, по сравнению с головохордовыми, строение позвоночных животных позволило им освоить разнообразные среды обитания: не только моря, но и пресные водоемы, почву, наземно-воздушную среду. Позвоночные животные обитают во всех климатических поясах – от Арктики до экватора и от экватора – до Антарктиды.

Подтип Позвоночные, или Черепные, насчитывает свыше 42 тыс. ныне живущих видов. Известно семь классов этих животных. Первыми мы рассмотрим классы Костные и Хрящевые рыбы *(рис. 159)*.

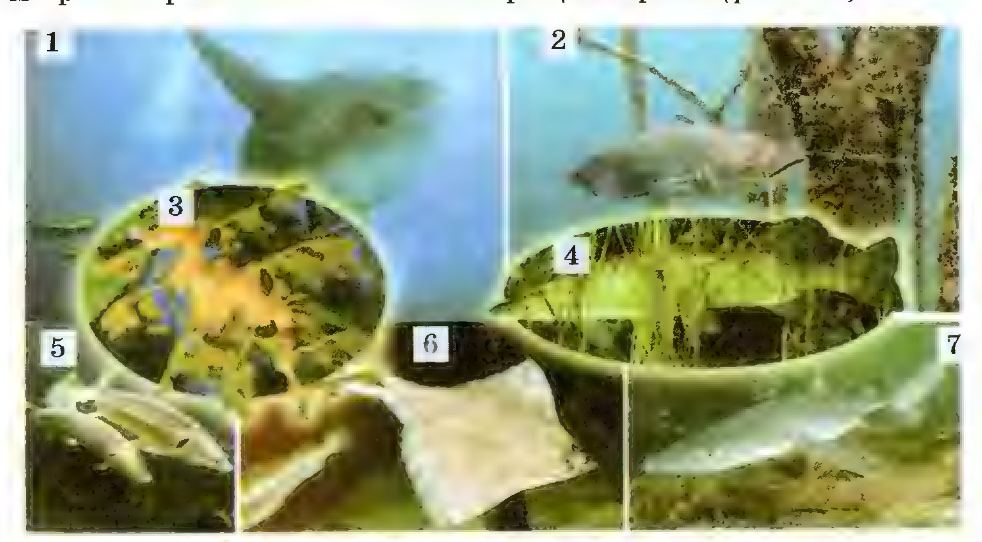
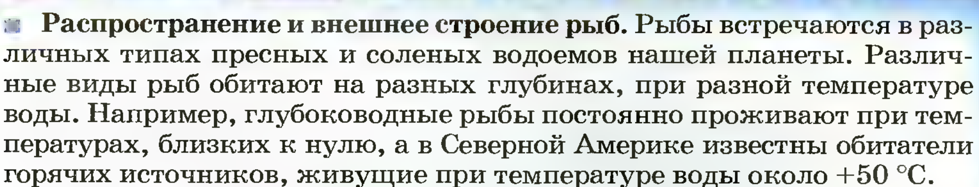


Рис. 159. Костные рыбы: 1 – рыба-луна; 2 – сом; 3 – морской конек (такая форма тела помогает прятаться в зарослях водорослей); 4 – щука; 5 – осетры. Хрящевые рыбы: 6 – скат; 7 – акула-катран







Распространение и внешнее строение рыб. Рыбы встречаются в различных типах пресных и соленых водоемов нашей планеты. Различные виды рыб обитают на разных глубинах, при разной температуре воды. Например, глубоководные рыбы постоянно проживают при температурах, близких к нулю, а в Северной Америке известны обитатели горячих источников, живущие при температуре воды около +50 °С.

Различны и размеры рыб. Среди них встречаются великаны, например китовая акула. Она достигает в длину 20 м и имеет массу до 14 т и более. В Украине в бассейнах Черного и Азовского морей встречается *черноморская белуга* длиной до 2,5 м (редко – до 5 м). Вместе с тем длина тела аквариумных рыб гуппи не превышает нескольких сантиметров.

Очень разнообразна и форма тела рыб, часто зависящая от образа их жизни. Например, *щука (рис. 159, 4)* активно плавает в поисках добычи, поэтому имеет обтекаемую форму тела. *Скаты (рис. 159, 6)* и *камбала* обитают у дна и ведут малоподвижный образ жизни. Поэтому тело у них уплощено в спинно-брюшном направлении. Угри имеют змеевидную форму тела, некоторые глубоководные рыбы – лентовидную, рыба-луна *(рис. 159, 1)* – округлую. Встречаются рыбы с очень необычной формой тела *(рис. 160)*.



Рис. 160. Причудливый вид некоторых рыб

Рассмотрим рисунок 161, на котором изображен обычный обитатель наших пресных водоемов – ***речной окунь***. Его тело состоит из головы, туловища и хвоста. Голова неподвижно соединена с туловищем. Между отделами отсутствуют четкие границы, они плавно переходят один в другой, что обеспечивает обтекаемую форму тела.

Ротовое отверстие окружено верхней и нижней челюстями. Нижняя челюсть подвижна, что позволяет активно захватывать добычу (речной окунь – хищник). На голове расположены глаза и парные ноздри. С боков головы находятся жаберные крышки, прикрывающие жабры.

Плавники – складки кожи, имеющие опорные образования – лучи. Они обеспечивают движение рыбы и устойчивое положение в толще воды. К парным плавникам относят грудные и брюшные, к непарным – хвостовой, анальный и спинной (один или несколько) *(рис. 161)*. Хвост, заканчивающийся хвостовым плавником, – основной орган движения. Но не у всех рыб хвостовой плавник развит одинаково хорошо. У рыб, ведущих малоподвижный образ жизни, например скатов *(рис. 159, 6)*, он развит слабо. Для медленного движения вперед или назад служат грудные плавники. Особенно хорошо они развиты у скатов, их движения напоминают движения крыльев птиц. Грудные, а также брюшные плавники служат своеобразным «рулем глубины», они позволяют изменять направление движения. Непарные плавники (спинные, анальный) обеспечивают стабильное положение рыбы в воде.



Рис. 161. Внешнее строение речного окуня

Покровы. Тело рыб покрыто чешуей. Чешуйки – производные кожи рыб. У костных рыб чешуя имеет вид тонких полупрозрачных пластинок, черепицеобразно накладывающихся одна на другую *(рис. 162)*. Это означает, что каждая чешуйка своим передним краем углублена в кожу, а задним – накладывается на чешуйку следующего ряда. Во время роста рыбы растут и чешуйки. Этот процесс напоминает образование годичных колец в древесине деревьев наших широт: зимой рост чешуек прекращается и возобновляется следующей весной. Таким образом, изучая наслоения чешуйки, можно определить возраст рыбы. У хрящевых рыб – акул и скатов – чешуйки образованы из прочного вещества – **дентина** – и покрыты эмалью. Такое же строение имеют и зубы человека.

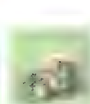
В коже рыб расположены железы, выделяющие слизь. Она защищает организм от проникновения внутрь болезнетворных микроорганизмов и уменьшает трение во время плавания в воде. У некоторых рыб слизь содержит ядовитые вещества.

1 2 3

Рис. 162. Чешуя рыб:
1 – акулы; 2 – латимерии;
3 – костных рыб

Обратите внимание на окраску речного окуня. Спинная сторона тела окрашена темнее, чем брюшная, поэтому рыба незаметна на фоне темного дна. А если смотреть на окуня снизу, то серебристое брюшко рыбы незаметно на фоне серебристой поверхности воды. Темные поперечные полосы позволяют окуню маскироваться в зарослях водорослей. Это пример ***защитной окраски***.

Ярко окрашенными могут быть и ядовитые виды рыб. Своей ***предупреждающей окраской*** они сигнализируют




о том, что могут быть опасными. Некоторые рыбы, например камбала, обитающая в Черном море, способны менять свою окраску в зависимости от окраски окружающей среды. У многих видов рыб самцы заметно отличаются окраской или формой тела от самок на протяжении всей жизни или только во время размножения. Это облегчает узнавание особей противоположного пола в период спаривания.

Ключевые слова и понятия. **Плавники, защитная и предупреждающая окраска.**

Кратко о главном

Для позвоночных животных характерны признаки:

- осевой скелет представлен позвоночником;
- центральная нервная система состоит из головного и спинного мозга;
- хорда на протяжении всей жизни сохраняется только у отдельных представителей подтипа, у большинства ее замещает хрящевой или костный позвоночник; скелет головы – череп – защищает головной мозг;
- кровеносная система замкнутая, есть сердце;
- органы дыхания – жабры или легкие, выделения – почки.

Рыбы – животные, обитающие исключительно в воде. Их характерные признаки:

- тело поделено на голову, туловище и хвост;
- имеются парные и непарные плавники;
- тело покрыто чешуей;
- дышат жабрами.

Контрольные вопросы. **1.** Какие признаки отличают представителей подтипов Бесчерепные и Черепные, или Позвоночные? **2.** Каковы особенности строения нервной системы позвоночных животных? **3.** Какие приспособления имеют рыбы для обитания в водоемах? **4.** Каковы особенности внешнего строения рыб? **5.** Что такое плавники? Каковы функции плавников у рыб? **6.** Каковы функции чешуи рыб?

Подумайте. Чем строение позвоночных животных сложнее строения бесчерепных?

Творческое задание. Рассмотрите рисунок 163. Почему рыбы, обитающие среди коралловых рифов, обычно ярко окрашены?

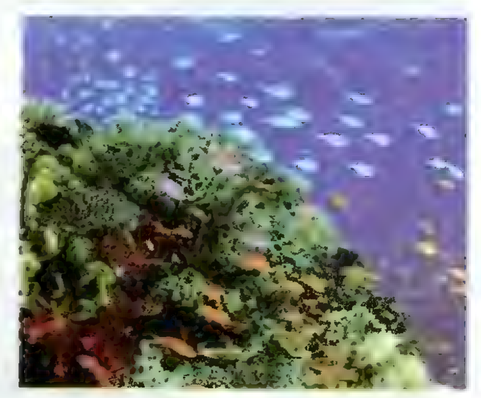


Рис. 163. Рыбы – обитатели коралловых рифов

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 11

Тема: **Изучение внешнего строения и поведения рыб**

Оборудование, материалы и объекты исследования: аквариум с живыми рыбами или фиксированный материал, чучела рыб, лупа.

Ход работы:

1. Ознакомьтесь с особенностями внешнего строения рыб (на примере живых аквариумных рыб). Найдите отделы тела. Обратите внимание на строение и функции плавников.
2. С помощью лупы рассмотрите чешуйки рыбы. Подсчитайте полосы прироста на чешуйках.
3. Проследите за характером движения рыб в воде.
4. Проследите за дыхательными движениями рыб, для этого обратите внимание на движения жаберных крышек.
5. Проследите за питанием рыб (накормите их трубочником или сухим кормом) и их реакциями на воздействие различных раздражителей.
6. Запишите в тетрадь выводы, сделанные на основании проведенных исследований.



§ 33. Внутреннее строение рыб

Стоит вспомнить. Что такое кровь? Какие известны типы костной ткани? Что такое экосистема?

Скелет рыб выполняет защитные функции и служит местом прикрепления мышц. У одних рыб (класс Хрящевые рыбы) скелет состоит только из хрящевой ткани, у других (класс Костные рыбы) – в скелете присутствует и костная ткань. У взрослых особей хорда обычно отсутствует.

Скелет рыбы *(рис. 164)* состоит из скелета головы, скелета туловища (позвоночника) и скелета плавников. *Скелет головы* – череп, образован большим количеством костей, которые в основном неподвижно соединены между собой. Кости нижней челюсти соединены с черепом подвижно, что позволяет рыбам активно захватывать пищу. Череп за-

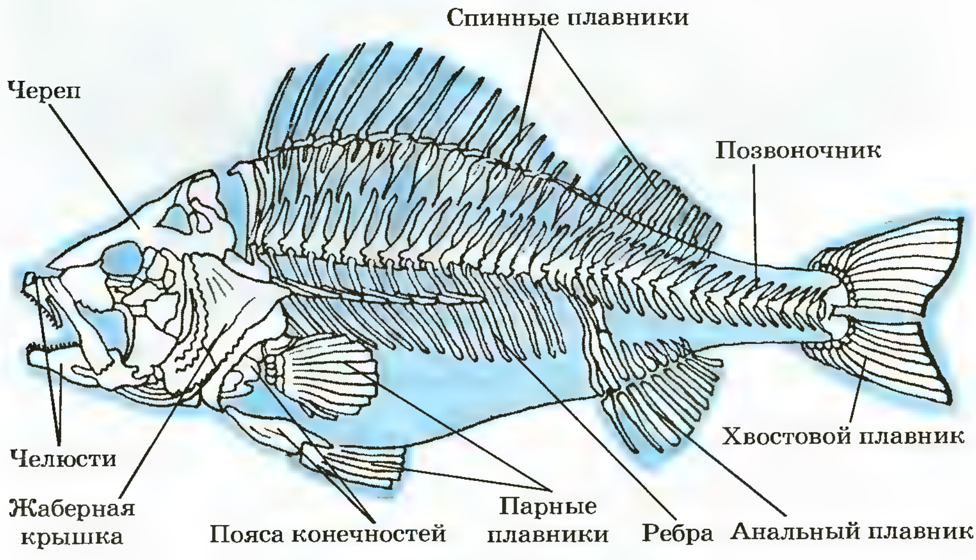


Рис. 164. Скелет речного окуня

щищает головной мозг. В состав черепа входят кости жаберных крышек и жаберных дуг. На жаберных дугах расположены жабры, их снаружи прикрывают кости жаберных крышек.

Позвоночник состоит из отдельных позвонков. Каждый позвонок состоит из тела и дуги. Дуги образуют канал, где располагается спинной мозг. Позвоночник состоит из туловищного и хвостового отделов. Туловищные позвонки несут ребра, хвостовые – ребер не имеют.

Скелет плавников представлен лучами (у речного окуня – костными). Скелет парных плавников – грудных и брюшных, кроме лучей, включает также пояса конечностей. К их костям присоединяются мышцы, двигающие эти плавники.

Мускулатура лучше развита на спинной стороне тела и в хвостовом отделе. Мышцы туловища имеют вид широких продольных лент, есть и особые мышцы, приводящие в движение челюсти, жаберные крышки и плавники.

Пищеварительная система начинается ротовым отверстием, ведущим в ротоглоточную полость *(рис. 165)*. На ее дне расположен вырост – язык. У большинства видов рыб на челюстях и других костях черепа расположены зубы, позволяющие хватать и удерживать добычу. Задняя часть ротоглоточной полости пронизана жаберными щелями. Из ротоглоточной полости пища переходит в пищевод, открывающийся в желудок. За желудком расположен тонкий кишечник, в который открываются протоки пищеварительных желез – поджелудочной и печени. В тонком кишечнике завершаются процессы переваривания пищи, питательные вещества всасываются в кровь. Непереваренные остатки пищи через толстый кишечник и анальное отверстие (у костных рыб) или клоаку (у хрящевых) выводятся наружу.

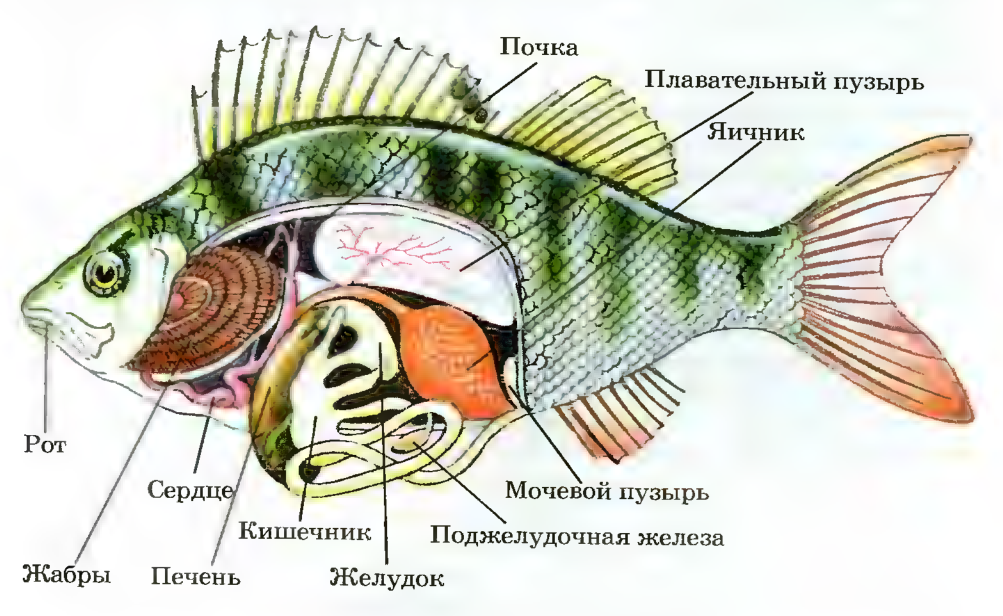


Рис. 165. Внутреннее строение рыб

Среди рыб встречается много хищных видов, питающихся беспозвоночными или позвоночными животными. В наших пресных водоемах обитают такие хищники, как речной окунь, судак, щука. Растительноядные виды (толстолоб, белый и черный амур), питаясь водными растениями, предотвращают зарастание водоемов и их заболачивание. Среди рыб есть виды, питающиеся планктоном (различные виды сельди, сардины, шпроты) или мертвой органикой (кефаль, подуст).

У большинства видов костных рыб имеется **плавательный пузырь** *(рис. 165)*. Это тонкостенный вырост пищевода, заполненный газами. Он уменьшает удельный вес тела рыбы, чем облегчает ее пребывание в толще воды. Стенки плавательного пузыря пронизаны сетью кровеносных капилляров, которые поставляют газы или уносят их. Благодаря этому объем газов в плавательном пузыре может изменяться, в результате чего рыбы или всплывают к поверхности воды, или опускаются ближе ко дну. При этом им не приходится тратить много энергии. Определенную роль плавательный пузырь играет и в процессах газообмена: при недостатке кислорода в окружающей среде определенное количество из него может переходить в кровь.

Плавательный пузырь есть только у костных рыб, хрящевые его не имеют.

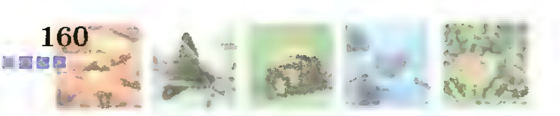
Выделительная система представлена парными лентовидными почками, расположенными вдоль нижней части позвоночника. В них кровь освобождается от вредных конечных продуктов обмена веществ, которые потом через мочевой пузырь и мочеточник выводятся наружу. Почки также регулируют содержание солей в организме рыбы. Поэтому среди рыб имеются виды, которые могут обитать как в пресных водоемах, так и в соленых. Например, различные виды осетрообразных или лососеобразных рыб обитают в морях, но для размножения мигрируют в реки. В устье рек могут заплывать и некоторые виды акул.

Основные **органы дыхания** рыб – жабры – находятся на жаберных дугах. С наружного края жаберной дуги расположены два ряда ***жаберных лепестков***. Они красного цвета, так как в них разветвляются кровеносные сосуды и осуществляется газообмен.

У костных рыб дыхательные движения обеспечивают жаберные крышки. Когда рыба открывает рот, вода попадает в ротоглоточную полость. Жаберные крышки отводятся в стороны, и вода, проходя через жабры, отдает кислород. Когда же жаберные крышки возвращаются в исходное положение, вода выталкивается наружу. Хрящевые рыбы жаберных крышек не имеют: жаберные щели у них открываются непосредственно наружу.

С внутренней стороны жаберной дуги расположены ***жаберные тычинки***, служащие своеобразным фильтрующим аппаратом. Они предотвращают попадание частиц пищи и посторонних частиц на жаберные лепестки, что мешало бы газообмену.

У небольшой группы современных рыб – двоякодышащих, – кроме жабр, имеется также одно или два легких. Это полые пузыри, сообщающиеся с пищеводом и позволяющие дышать атмосферным воздухом.





Поэтому двоякодышащие рыбы могут обитать в водоемах с невысоким содержанием кислорода и даже переживать периоды засухи.

Кровеносная система рыб состоит из двухкамерного сердца (одного предсердия и одного желудочка) и системы кровеносных сосудов. Сердце обеспечивает упорядоченное движение крови по замкнутой системе сосудов – ***кровообращение***.

Рассмотрите рисунок 166 и проследите за движением крови по телу рыбы. В сердце рыбы находится только ***венозная кровь*** с высоким содержанием углекислого газа. При сокращении предсердия кровь попадает в желудочек, а из него – по брюшной аорте к жабрам. Там, в жаберных лепестках, происходит газообмен: кровь обогащается кислородом и превращается в ***артериальную***. Далее по сосудам артериальная кровь попадает к разным органам, поставляя им кислород. При этом она забирает от них углекислый газ, превращаясь в венозную. Далее венозная кровь снова возвращается в сердце. Таким образом, у рыб только один круг кровообращения. Кровь красного цвета, так как в клетках крови – эритроцитах – содержится гемоглобин.

Костные рыбы – ***холоднокровные животные***. Это означает, что они не могут поддерживать постоянную температуру тела, она зависит от температуры окружающей среды.

Нервная система. Головной мозг рыб, как и у всех позвоночных животных, состоит из пяти отделов: переднего, промежуточного, среднего, мозжечка и продолговатого ***(рис. 167)***. Передний мозг отвечает за сложные формы поведения, в нем также расположен обонятельный центр. ***Мозжечок***, входящий в состав заднего мозга, отвечает за согласованность движений. Сигналы от многих органов чувств поступают к среднему мозгу. Он вместе с промежуточным, продолговатым и спинным регулирует все процессы жизнедеятельности.

Органы чувств рыб приспособлены к восприятию различных раздражителей водной среды. ***Глаза*** имеют наружную прозрачную оболочку – роговицу и округлый прозрачный хрусталик. Это образование преломляет лучи света и концентрирует их на внутренней оболочке глаза, где расположены светочувствительные рецепторы. У рыб хрусталик не способен менять ни форму, ни положение. Поэтому рыбы видят только на небольшом расстоянии, но могут различать форму и цвета предметов.

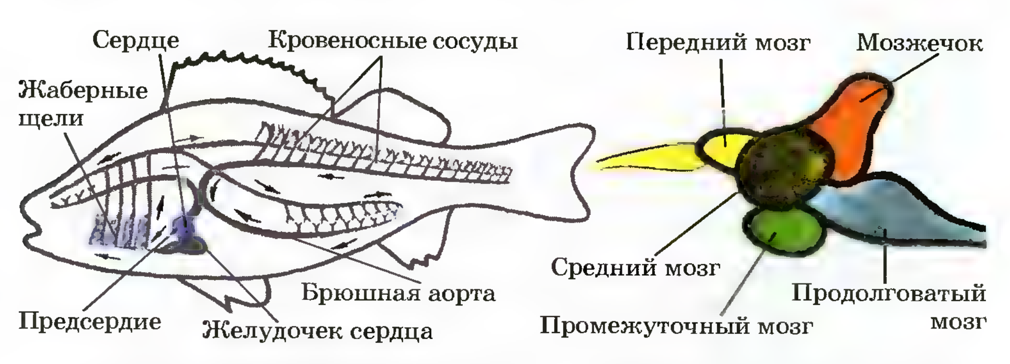


Рис. 166. Схема кровеносной системы рыб

Рис. 167. Строение головного мозга рыб

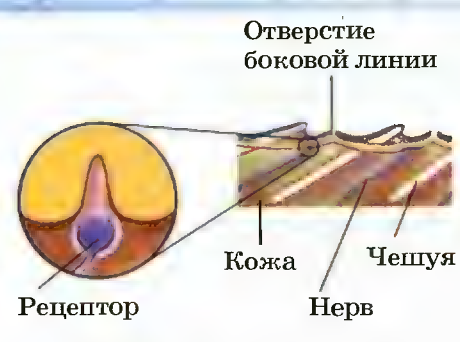


Рис. 168. Строение боковой линии рыб

В костях черепа расположен орган слуха – ***внутреннее ухо.*** В водной среде звуковые волны распространяются лучше, чем в воздушной, поэтому хорошо проникают через кости черепа. С внутренним ухом связан орган равновесия. С его помощью рыба контролирует свое положение в пространстве.

Органы обоняния – пара обонятельных капсул в передней части головы, открывающиеся наружу отверстиями – ноздрями. ***Вкусовые рецепторы*** расположены преимущественно в ротовой полости и на языке.

Но наиболее важную роль в жизни рыб играет ***боковая линия*** *(рис. 168).* Это узкие канальцы, заполненные жидкостью, что тянутся вдоль боковых частей тела под чешуей. С внешней средой они соединяются через отверстия в чешуйках. На дне канальцев расположены рецепторы, способные воспринимать направление и скорость движения водных потоков. Поэтому даже слепые пещерные рыбы легко обходят разные преграды.

Ключевые слова и понятия. **Плавательный пузырь, жаберные тычинки и лепестки, эритроциты, холоднокровные животные, боковая линия.**

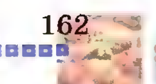
Кратко о главном

Основные характерные черты рыб:
- кроме хорды, закладывается хрящевой или костный позвоночник, а также череп;
- кишечник сквозной, имеются печень и поджелудочная железа;
- органы выделения – лентовидные почки;
- кровеносная система замкнутая, сердце двухкамерное, один круг кровообращения;
- кровь красного цвета: в эритроцитах содержится гемоглобин; холоднокровные животные;
- органы дыхания – жабры; у некоторых видов имеется одно или два легких;
- хорошо развит головной и спинной мозг, органы чувств.

Контрольные вопросы. 1. Из каких отделов состоит скелет рыб? 2. Каково строение и функции жабр? 3. Как у рыб происходит кровообращение? 4. Из каких отделов состоит головной мозг рыб? 5. Какие органы чувств имеют рыбы? 6. Каковы функции боковой линии?

Подумайте. Почему у рыб жаберные тычинки расположены тем гуще, чем более мелкой пищей они питаются?

Творческое задание. Рассмотрите рисунок 169. Сравните строение нервной системы речного рака и рыбы. Подумайте, у кого нервная система устроена сложнее.







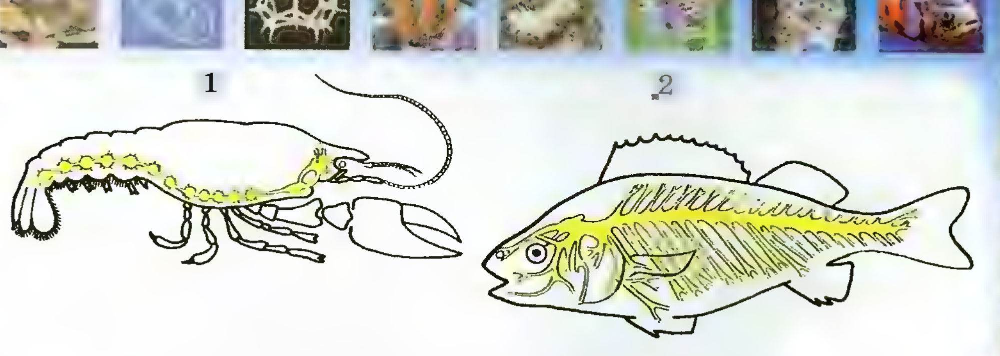


Рис. 169. Нервная система рака (1) и рыбы (2)



34. Сезонные явления в жизни рыб. Поведение рыб

Стоит вспомнить. Что такое жизненный цикл, инстинкт, условные рефлексы?

Сезонные явления в жизни рыб. Многие виды рыб обитают в условиях периодической смены сезонов года. Зимой, когда водоем покрыт льдом, рыбы собираются там, где теплее (например, в ямах на дне). ***Зимний период*** наиболее сложный в жизни рыб: в водоемах не хватает пищи, ледовый покров препятствует поступлению кислорода в воду (к тому же растения зимой почти не выделяют кислород). Поэтому толстый лед, долгое время покрывающий водоем, может вызвать массовую гибель рыб. Рыбам можно помочь в этот период, пробивая во льду проруби.

Весной, когда температура воды повышается, растет и активность рыб. В это время наблюдают такое сезонное явление, как нерест.

> ***Нерестом*** **называют процесс откладки самками рыб икры с дальнейшим ее оплодотворением семенной жидкостью самцов.**

Для размножения рыбы ищут места с подходящими условиями для развития потомства. Многие виды рыб размножаются в тех же водоемах, в которых они постоянно проживают (сазан, речной окунь, сом). Другие виды преодолевают значительные расстояния до мест нереста: одни из них плывут из морей в реки (осетры, горбуша, кета), другие – из пресных водоемов в моря (угри). Таких рыб называют ***проходными***.

Примером сложных нерестовых миграций могут служить перемещения ***горбуши*** *(рис. 170)*. Большие стада горбуши мигрируют из морей к верховьям рек, двигаясь против течения. При этом рыбы преодолевают разные преграды: пороги, небольшие водопады *(рис. 170, 1)*. В верховьях рек горбуши делают небольшие углубления в песке. Самки откладывают в них икринки, а самцы поливают их своими половыми продуктами. После размножения взрослые особи погибают, ведь во время миграции они не питаются. Другие виды проходных рыб могут после нереста возвращаться к своим обычным местам обитания. Размножение у них повторяется и в следующие годы.

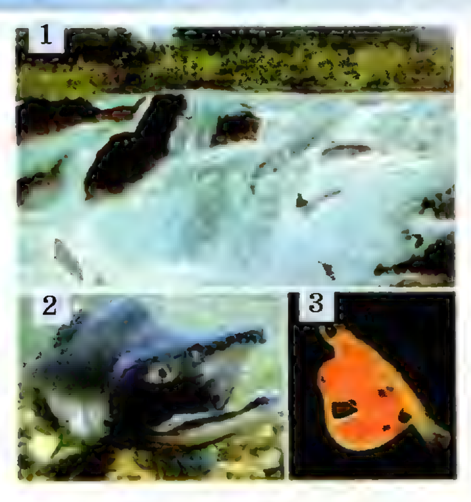


Рис. 170. Горбуши во время нерестовой миграции из морей в реки преодолевают значительные преграды (1); изменения во внешнем виде самцов (2); личинка (3)

Еще один интересный пример проходных рыб – речные угри. Взрослые особи обитают в пресных водоемах Европы (в Украине они встречаются на Волыни в Шацких озерах) или Северной Америки. Но на нерест мигрируют в Саргассово море (центральная часть Атлантического океана). Взрослые особи оттуда не возвращаются. Только личинки с теплым течением Гольфстрим возвращаются в реки, где ранее обитали их родители. Там они растут и постепенно становятся половозрелыми.

В Азовском и Черном морях также обитают виды рыб (сельди, осетры), заходящие на нерест в большие реки (Днепр, Дунай, Южный Буг).

Во время нереста рыбы могут менять свою окраску на более яркую. У некоторых видов во время нереста появляются особые образования. Например, у лещей на поверхности тела образуются хрящевые наросты, а у самки горчака – длинный яйцеклад. У самцов горбуши вырастает горб на спине (откуда и происходит название этой рыбы), а челюсти увеличиваются и изгибаются *(рис. 170, 2)*.

Нерестовые миграции должны обеспечить наилучшие условия для развития потомства. Поэтому их следует рассматривать как одну из форм заботы о нем.

Рис. 171. Икринки рыб: кладка (1); икринки с зародышами (2)

Развитие рыб. Время от откладывания икры до выхода из нее личинок или молодых особей называют ***инкубационным периодом*** *(рис. 171)*. Его продолжительность зависит от температуры воды. Икра большинства рыб нашей фауны, нерестящихся весной и летом, развивается от трех суток и более. У видов, нерестящихся осенью и зимой (лососи, налим), развитие икры продолжается до весны.

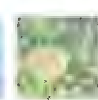
Многие виды рыб не заботятся о своем потомстве: отнерестившись, они оставляют икру. При этом много икринок гибнет. Поэтому такие виды рыб откладывают большое количество икры. Например, рыба-луна *(рис. 159, 1)* – до 300 млн икринок.

Меньше икры откладывают виды, проявляющие заботу о потомстве.





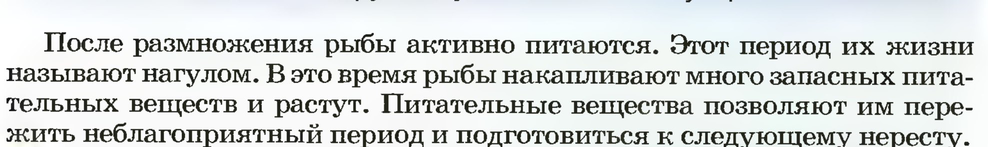




Например, самец трехиглой колюшки, встречающейся и в Украине, устраивает на дне водоемов гнездо из водных растений, скрепляя их клейкими выделениями кожных желез. Самки откладывают туда 20–100 икринок. На протяжении 10–15 суток самец защищает гнездо. При этом он движениями плавников создает потоки воды, чтобы растворенный в ней кислород поступал к икринкам.



Горчак, обитающий в пресных водоемах Украины, защищает своих потомков иначе. Самка с помощью длинного яйцеклада, отрастающего на период нереста, откладывает небольшое количество икринок в мантийную полость двустворчатых моллюсков. Защищенная таким образом икра развивается в моллюске, постоянно имея достаточное количество кислорода и питательных веществ.



У самцов морской иглы и морского конька на брюшной стороне тела образуется своеобразный мешок, в который самки откладывают небольшое количество икры; там же развиваются и молодые рыбки. Самки африканской пресноводной рыбы тиляпии вынашивают икру в ротоглоточной полости, в которую в случае опасности могут прятаться и мальки.

После размножения рыбы активно питаются. Этот период их жизни называют нагулом. В это время рыбы накапливают много запасных питательных веществ и растут. Питательные вещества позволяют им пережить неблагоприятный период и подготовиться к следующему нересту.

Поведение рыб. Каждому виду рыб присущи свои особенности поведения, направленные на обеспечение существования вида. Поведение рыб преимущественно инстинктивное. Примерами сложных инстинктов служат нерестовые миграции, забота о потомстве, а также кормовые миграции, обеспечивающие поиск мест кормежки.

У рыб наблюдают и строительные инстинкты. Например, самцы аквариумных рыб гурами, петушков и других перед нерестом заглатывают воздух и выпускают его через рот в виде пузырьков, окруженных слизью. Так они строят гнездо в виде пены, в которое самка откладывает икру.

Рыбы способны образовывать и условные рефлексы. В этом вы можете убедиться самостоятельно. Например, можно приучить аквариумных рыб приплывать на включение настольной лампы или легкое постукивание по стеклу аквариума, подкармливая их при этом.

Значение рыб в жизни человека. Рыба – ценный продукт питания человека (мясо, икра), а также источник витаминов A и D, содержащихся в ее печени и икре. Свою потребность в белках животного происхождения человек почти на 40 % удовлетворяет за счет рыбного промысла. Ежегодный мировой промысел рыбы составляет около 70 млн тонн.

Рыбий жир используют в пищевой промышленности, медицине и для технических нужд. Из мяса и костей рыб получают костную муку, добавляемую в корм домашних животных или используемую как удобрение. Некоторые рыбы (акулы, лососеобразные и др.) имеют ценную кожу, используемую для изготовления промышленных товаров.

Есть виды рыб (например, гамбузия, плотва), которых используют в биологическом методе борьбы с личинками кровососущих насекомых (например, комаров), развивающихся в водоемах. Растительноядные пресноводные рыбы (толстолобик, белый и черный амуры) очищают водоемы от лишней растительности, предотвращая их заболачивание.

Большое значение имеет спортивная рыбалка как один из видов активного отдыха на лоне природы. Разные виды красивых декоративных рыб содержат в аквариумах.

Промысел рыбы – это массовый вылов сетками или другими средствами с лодок или специально оборудованных кораблей. Наиболее крупные центры рыбного промысла в Украине находятся в приморских городах – Севастополе, Керчи, Одессе, Мариуполе, Бердянске и на больших реках (Дунай, Днепр, Днестр, Южный Буг).

Искусственное разведение рыб. Запасы морских и речных рыб достаточно велики, но не безграничны. Поэтому рыбу разводят искусственно в специальных хозяйствах. Это позволяет не только получать большее количество товарной рыбы, но также восстанавливать и увеличивать запасы ценных промысловых видов рыб в природе. В Украине хорошо развито прудовое рыбное хозяйство. В одних хозяйствах рыбу выращивают от икринки до товарного состояния, а также содержат производителей. В других – рыбу выращивают от икринки до того возраста, когда ее можно выпускать в естественные или искусственные водоемы, или выращивают рыбу до состояния товарной продукции.

Современное рыбное хозяйство *(рис. 172)* состоит из прудов различного предназначения. В нерестовый пруд помещают половозрелых рыб-производителей, где они нерестятся. После этого производителей пересаживают в маточные пруды, а мальков – в пруды для подращивания. Осенью молодую рыбу пересаживают в зимовальные пруды, а весной – в нагульные, где она набирает товарную массу.



Рис. 172. Современное рыбное хозяйство: 1 – водоем для подращивания рыбы; 2 – аппараты для подачи корма; 3 – выпуск мальков (зарыбок) в водоем; 4 – водоемы для подращивания личинок






В последние десятилетия широко внедряют индустриальные методы искусственного выращивания рыбы в водоемах-охладителях тепловых и атомных электростанций, где в подогретой воде рыбы быстрее растут.

Но рыбы могут приносить человеку и вред. Имеются виды рыб, способные нападать на человека (определенные виды акул, пираньи). Рыба также может быть источником заражения человека и домашних животных паразитическими червями, если употреблять ее в пищу сырой или недостаточно кулинарно обработанной. Мясо и икра некоторых видов рыб (усач и др.) ядовиты для человека. Уколы лучей плавников, покрытых ядовитой слизью, таких видов, как морской ерш, или скорпена, морской окунь, вызывают воспаление кожи, а укол колючей бородавчатки может привести даже к смерти человека. Опасны для человека разряды электрического ската и других рыб, имеющих электрические органы.

Охрана рыб. В связи с возрастающими потребностями людей в продуктах питания, усовершенствованием методов и орудий лова, ухудшением экологического состояния многих водоемов, рыбные запасы на нашей планете постоянно уменьшаются. Поэтому необходимы специальные мероприятия по охране и восстановлению видового разнообразия и численности рыб, а также рациональному использованию рыбных ресурсов. В Украине, как и многих других странах, охрана рыб предусматривает такие мероприятия:

- запрет вылова тех видов рыб, численность которых в природе резко снизилась, или видов, занесенных в Красную книгу;
- определение мест и сроков вылова рыбы (например, запрещено ловить рыбу в нерестовый период, в местах зимовки, в пределах заповедных территорий и т.д.);
- определение позволенных и запрещенных орудий и способов вылова рыбы. Например, полностью запрещены браконьерские способы лова – с помощью острог, взрывчатки, химических веществ, электрошока и др.;
- определение предельных размеров рыбы тех или иных видов, которую позволено отлавливать;
- прекращение или ограничение хозяйственной деятельности человека, ухудшающей состояние среды обитания рыб (например, устройство завалов на реках, сооружение плотин, мешающих миграции рыб на нерест, загрязнение водоемов промышленными и бытовыми отходами и др.);
- ограничение движения моторных судов в местах нереста;
- искусственное разведение и выпуск в водоемы редких и ценных видов рыб.

Ключевые слова и понятия. **Нерест, промысел.**

Кратко о главном

- В жизни рыб наблюдают определенные сезонные явления: периоды зимовки, нереста, нагула, подготовки к зимовке и т.д.
- Многие виды рыб нерестятся в тех же водоемах, в которых и зимуют; у других видов нересту предшествуют миграции, во время которых одни виды мигрируют из морей в реки, другие – из рек в моря.

- У некоторых видов рыб наблюдают сложные формы заботы о потомстве. У таких видов количество потомков ограничено, в отличие от видов, у которых забота о потомках не выражена.
- Поведение рыб основано на врожденных инстинктах и условных рефлексах, которые вырабатываются на протяжении всей жизни особи.
- Рыба играет важную роль в жизни человека как объект промысла; искусственное разведение рыбы позволяет не только получить большие объемы товарной продукции, но и поддерживать численность определенных видов рыб в естественных водоемах.
- Рыбные запасы нашей планеты катастрофически уменьшаются; поэтому необходимы специальные мероприятия по охране и рациональному использованию рыбных ресурсов.

Контрольные вопросы. **1.** Какие сезонные явления наблюдают в жизни рыб? **2.** Каких рыб называют проходными? **3.** Какие формы заботы о потомстве наблюдают у рыб? **4.** Какова роль рыб в жизни человека? **5.** Какие мероприятия по охране рыб должен осуществлять человек?

Подумайте. Каковы возможные причины возникновения нерестовых миграций рыб?

Творческое задание. Рассмотрите рисунок 173. Сравните строение кровеносной системы ланцетника и окуня. Отметьте признаки ее усложнения у рыб по сравнению с головохордовыми.



Рис. 173. Кровеносная система ланцетника (1) и рыбы (2)

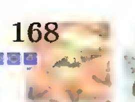
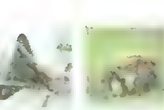


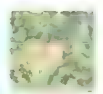
§ 35. Класс Хрящевые рыбы

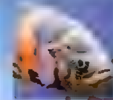
Стоит вспомнить. Каковы функции разных плавников рыб? Что такое клоака, внутреннее оплодотворение, прямое развитие? Что такое яйцеживорождение и настоящее живорождение?

Характерные признаки хрящевых рыб. Они обитают почти исключительно в морях: из более чем 630 видов только некоторые встречаются в пресных водоемах. К хрящевым рыбам относят акул, скатов и некоторых других.

С боков или снизу головы расположены 5–7 парных жаберных щелей, жаберные крышки отсутствуют. Грудные плавники расположены в горизонтальной плоскости. Плавательного пузыря нет. Кожа плотная, обычно покрыта чешуйками в виде зубцов. Такую же форму имеют и зубы. У акул зубы треугольные и расположены в несколько рядов *(рис. 174)*. Сломанные зубы заменяются новыми. Акулы неспособны пережевывать пищу,



они удерживают ее зубами и разрывают на куски, которые заглатывают потом целиком.

Скелет хрящевых рыб образован исключительно из хрящевой ткани.

Кишечник, протоки половой и выделительной систем открываются в клоаку.



Рис. 174. Зубы акулы образуются из чешуек

Размножение. Хрящевые рыбы – раздельнополые. У самцов утолщенные лучи брюшных плавников превращены в копулятивные органы, обеспечивающие внутреннее оплодотворение. Самки откладывают яйца, покрытые плотными оболочками *(рис. 175)*. Яйца прикрепляются к подводным предметам с помощью выростов оболочки. Развитие прямое: из яйца выходит молодая рыбка, напоминающая взрослую особь.



Рис. 175. Яйцо ската

У некоторых видов наблюдают ***яйцеживорождение***. Яйца задерживаются в организме матери, пока из них не выходят живые молодые рыбы. У отдельных видов акул и скатов зародыши получают питательные вещества непосредственно от организма матери через ее кровеносную систему. При этом яйцевые оболочки не образуются ***(настоящее живорождение)***.

Разнообразие хрящевых рыб. Наиболее разнообразные и распространенные представители хрящевых рыб – это акулы и скаты.

Акулы (около 250 видов) имеют преимущественно обтекаемую форму тела. Передняя часть головы удлинена, рот в виде полумесяца, окружен большим количеством зубов. Основной орган движения – хвост с хвостовым плавником, верхняя лопасть которого крупнее нижней. В большой печени этих животных запасается жир, снижающий удельный вес рыбы. Большинство акул *(рис. 176, 1–3)* – активные хищники, неразборчивые в еде (их добыча – разнообразные беспозвоночные животные, рыбы, пингвины, морские млекопитающие). В то же время наиболее крупные представители акул – ***гигантская*** и ***китовая акулы*** – питаются планктонными организмами.

В Черном море встречается ***колючая акула***, или ***катран*** ***(рис. 159, 7)***. Этот яйцеживородящий вид достигает несколько более 1 м в длину, питается рыбами, моллюсками, ракообразными и не представляет угрозы для человека.

К ***скатам*** ***(рис. 176, 4–6)*** относят свыше 350 видов, преимущественно обитателей морей. Только некоторые виды, например австралийская рыба-пила, речные хвостоколы, встречаются в пресных водах. Жаберные щели скатов, в отличие от акул, расположены в нижней части головы. Тело скатов обычно сплющено в спинно-брюшном направлении. Плавают они за счет волнообразных движений широких грудных

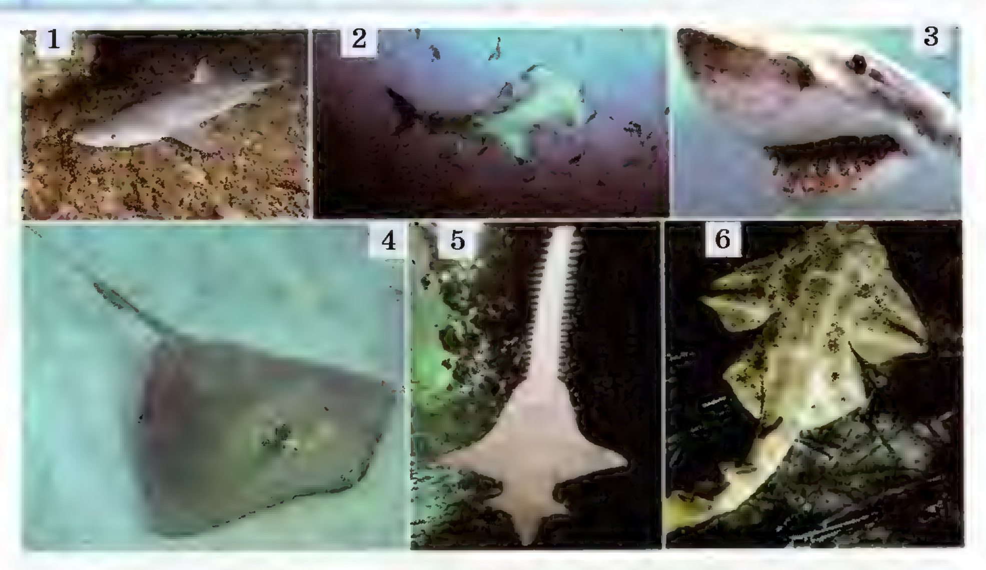


Рис. 176. Разнообразие хрящевых рыб: 1 – катран; 2 – рыба-молот; 3 – белая акула; 4 – скат-хвостокол; 5 – рыба-пила; 6 – морской ангел

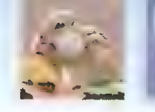
плавников. Большинство этих рыб ведет придонный образ жизни – они лежат на морском дне, поджидая добычу, или закапываются в песок. Исключение составляют, например, пилорылые скаты, распространенные в придонных слоях тропических и субтропических морей. Наибольший их представитель – ***рыба-пила (рис. 176, 5)*** – может достигать в длину 6 м. В толще воды обитает и наибольший представитель скатов – ***манта***, или ***морской дьявол*** (длина тела – до 6,6 м, масса – до 2 т). Наименьший из скатов – ***индийский электрический скат*** – в длину не более 15 см. Электрические скаты имеют особые приспособления для нападения и защиты – ***электрические органы***, способные вырабатывать разряды мощностью от 8 до 220 вольт.

Скаты питаются разнообразными беспозвоночными животными и рыбой, некоторые виды – планктоном. Разные виды могут откладывать до 50 яиц или рождать от 1 до 15 молодых особей.

В Черном и Азовском морях встречаются ***шиповатый скат***, или ***морская лисица***, и ***хвостокол (морской кот)***. Морская лисица обитает на глубине до 100 м и достигает в длину до 1,25 м. Морской кот крупнее – до 2,5 м (обычно до 1 м). В наших водах он встречается только весной и летом, а на зимовку мигрирует в Средиземное море. Свое название – хвостокол – этот скат получил потому, что на его хвосте расположен зазубренный шип, длиной до 30 см. Он служит для защиты, но известны и случаи ранения людей.

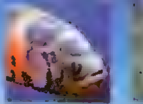
Роль хрящевых рыб в жизни человека. Акул, и в меньшей степени скатов, отлавливают ради кожи, из которой изготавливают сумки и другие изделия, питательного мяса (катран, сельдевые акулы и др.) и жира – источника витаминов и других полезных веществ. Из них изготавливают костную муку (вспомните, где ее применяют).

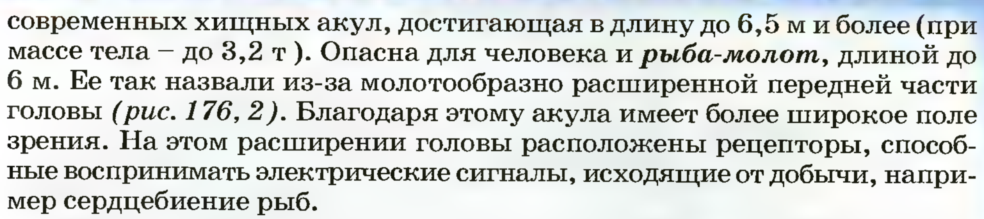
Среди хрящевых рыб имеются виды, опасные для жизни человека. Такими могут быть около 50 видов акул. В частности, это ***кархародон***, называемый также ***белой акулой (рис. 176, 3)***. Это самая крупная из





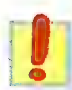




современных хищных акул, достигающая в длину до 6,5 м и более (при массе тела – до 3,2 т). Опасна для человека и ***рыба-молот***, длиной до 6 м. Ее так назвали из-за молотообразно расширенной передней части головы *(рис. 176, 2)*. Благодаря этому акула имеет более широкое поле зрения. На этом расширении головы расположены рецепторы, способные воспринимать электрические сигналы, исходящие от добычи, например сердцебиение рыб.

Опасность для человека представляют и некоторые виды скатов, например электрические и хвостоколы. У хвостоколов на поверхности шипа открываются ядовитые железы. При попадании яда в ткани человека появляется сильная боль, отек тканей, слабость, иногда – нарушение дыхания и потеря сознания. Сила удара иглы может быть такой, что она легко пробивает одежду и даже обувь. Удар иглы в живот или грудь человека может закончиться смертью.



При встрече со скатом-хвостоколом следует вести себя осторожно. Скаты никогда первыми не нападают на человека, их уколы – результат неосторожного обращения с рыбой или несчастного случая. При уколе скатом следует немедленно обратиться к врачу.

Кратко о главном

Для хрящевых рыб характерны такие признаки:

- обитают преимущественно в морях;
- скелет полностью хрящевой;
- хрящевые рыбы (кроме химер) не имеют жаберных крышек; их жаберные щели открываются самостоятельными отверстиями;
- плавательный пузырь отсутствует;
- кишечник, протоки выделительной и половой систем открываются в клоаку;
- раздельнополые животные, оплодотворение внутреннее, развитие прямое;
- основные группы хрящевых рыб – акулы и скаты.

Контрольные вопросы. **1.** Какие основные признаки хрящевых рыб вам известны? **2.** Как размножаются хрящевые рыбы? **3.** Чем акулы отличаются от скатов? **4.** Какова роль хрящевых рыб в жизни человека?

Подумайте. Какое значение для передвижения акул имеет жир, запасающийся в печени?



36. Класс Костные рыбы. Общая характеристика и разнообразие

Стоит вспомнить. Что такое наружное оплодотворение и непрямое развитие?

Класс Костные рыбы насчитывает свыше 21 тыс. видов, обитающих во всех типах водоемов – от небольших пресных до больших океанических глубин. В водоемах Украины встречается 181 вид костных рыб (из них в Днепре – 80).

Характерные признаки костных рыб. В состав скелета входит костная ткань. Жабры прикрыты жаберными крышками. Имеется плавательный пузырь.

У большинства костных рыб оплодотворение наружное, а развитие – непрямое. Обычно они откладывают икринки, в которых находится зародыш с большим запасом питательных веществ ***(желтком)*** *(рис. 171)*. Из икринок через определенное время выходит личинка, не имеющая парных плавников. Кишечник у нее не функционирует, питается она за счет питательных веществ желтка. Со временем эти запасы исчерпываются, и личинка начинает самостоятельно питаться мелкими организмами. У нее появляются парные плавники, и она превращается в молодую рыбку – ***малька***. У некоторых видов (например, у аквариумных гуппи) наблюдают яйцеживорождение: они рождают молодых рыбок (прямое развитие).

Разнообразие костных рыб. Рассмотрим наиболее распространенные отряды костных рыб.

Отряд Осетрообразные насчитывает 25 видов *(рис. 177)*. Скелет преимущественно хрящевой, кости имеются только в черепе. На протяжении всей жизни сохраняется хорда и связь плавательного пузыря с кишечником. Для осетрообразных характерна высокая плодовитость – от 1,5 тыс. до 5 млн икринок.

Наибольшие представители осетрообразных – это белуга и дальневосточная калуга, изредка достигающие длины 5–6 м (как правило, до 2,5 м) и массы до 1,5 т. Но в наше время такие великаны почти не встречаются, так как человек интенсивно их отлавливает и не дает возможности дожить до максимального возраста – почти 100 лет.

В морях и реках Украины обитают ***черноморская белуга***, ***осетры азово-черноморский*** и ***атлантический***, ***стерлядь*** и ***севрюга***. Большинство из них занесены в Красную книгу Украины.



Рис. 177. Осетрообразные: 1 – белуга; 2 – осетр азово-черноморский; 3 – стерлядь; 4 – севрюга





Рис. 178. Карпообразные: 1 – толстолоб; 2 – карп; 3 – карась; 4 – аквариумная «золотая рыбка»

Осетрообразные имеют важное промысловое значение. Человек употребляет в пищу их вкусное мясо, черную икру и даже хорду. Но из-за интенсивного промысла, сооружения плотин, загрязнения и обмеления водоемов численность этих рыб резко снизилась, поэтому их вылов сильно ограничен, и в большинстве случаев – вообще запрещен. Человек искусственно разводит некоторые виды осетрообразных. Например, искусственно создан гибрид белуги и стерляди – ***бестер***, который быстро растет и имеет высокие вкусовые качества.

К отряду Карпообразные относятся такие известные виды рыб, как ***сазан***, ***карась***, ***лещ*** и др. *(рис. 178)*. Челюсти этих рыб не имеют зубов, но на задней жаберной дуге находятся *глоточные зубы*, с помощью которых перетирается пища. Карпообразные питаются разной пищей. Среди них встречаются хищники (жерех), а также растительноядные виды (белый и черный амуры, толстолоб). Родина ***белого*** и ***черного амуров***, а также ***толстолоба*** – Дальний Восток, откуда они были привезены в Украину и акклиматизированы.

Плавательный пузырь у карпообразных на протяжении всей жизни соединяется с кишечником.

Среди карпообразных имеется много промысловых видов, их добывают ради вкусного мяса и икры. В рыбных хозяйствах разводят различные породы ***карпа*** *(рис. 178, 2)*. Дикий предок карпа – ***сазан*** – обитает в Днепре и других реках Украины.

Более 3 тыс. лет тому назад в Китае и Японии одомашнили ***серебристого карася*** *(рис. 178, 3)*. Он стал предком многочисленных пород «золотых рыбок». Серебристый карась обитает в различных водоемах Украины и является объектом промысла.

Много промысловых видов рыб принадлежит к **отрядам Сельдеобразные** и **Лососеобразные**. Их тело покрыто мелкой серебристой чешуей. Плавательный пузырь на протяжении всей жизни соединяется



Рис. 179. Сельдеобразные: 1 – сельдь черноморская; 2 – анчоус европейский; 3 – шпрот черноморский

с кишечником. Обитают обычно в морях, некоторые виды на нерест заходят в реки. Есть и постоянные обитатели водоемов (например, ***радужная форель*** *(рис. 180, 1)*).

Сельдеобразных насчитывают около 300 видов. Это виды мелких и средних размеров *(рис. 179)*. Боковой линии эти рыбы не имеют, или же она слабо развита. Ее функции выполняют особые канальцы, расположенные в голове.

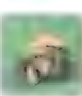
В Украине, в Черном море, обитает ***сельдь***, длиной до 40 см и массой до 1 кг. Особи этого вида на нерест могут заходить в Дунай. В Азовском и Черном морях встречается ***черноморско-азовская тюлька***, в последнее время освоившая днепровские водохранилища. В наших морях также распространены небольшие (до 7–13 см длиной) представители этого отряда: ***европейский анчоус***, или ***хамса***, ***черноморский шпрот*** и некоторые другие.

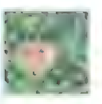
Представители отряда Лососеобразные *(рис. 180)* отличаются от сельдеобразных наличием особого жирового плавника, расположенного



Рис. 180. Лососеобразные: 1 – форель радужная; 2 – лосось черноморский (*а* – самка; *б* – самец); 3 – горбуша (*а* – самка; *б* – самец); 4 – кета







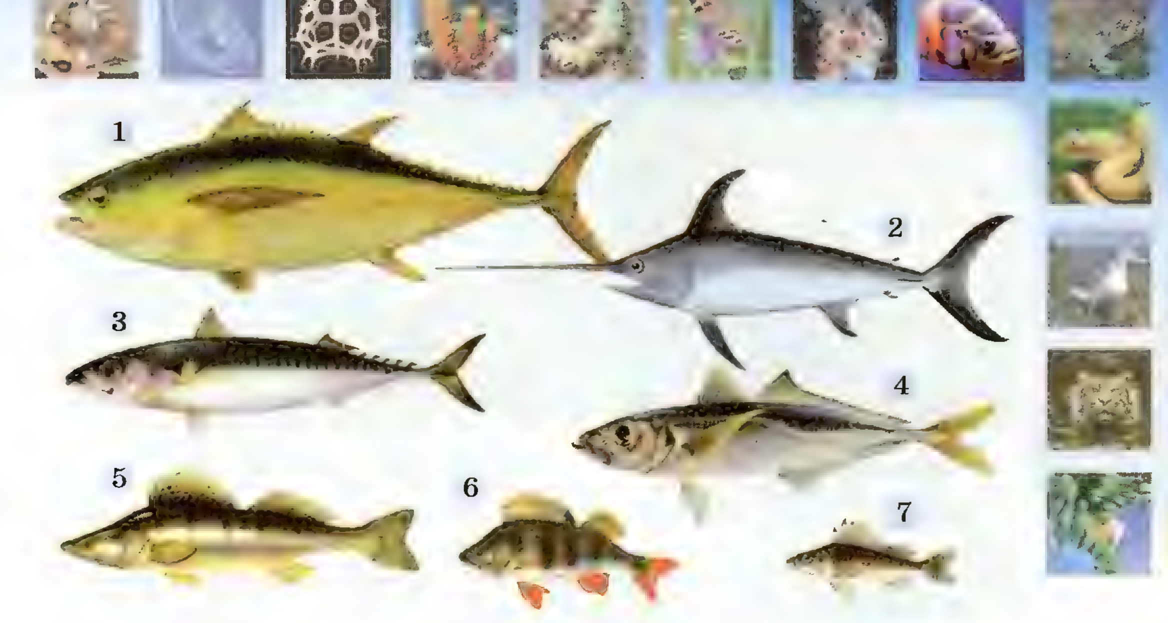


Рис. 181. Окунеобразные: 1 – тунец; 2 – меч-рыба; 3 – скумбрия; 4 – ставрида; 5 – судак; 6 – окунь речной; 7 – ерш

на спинной стороне тела перед хвостовым. Многие виды лососеобразных обитают в морях, но на нерест заходят в реки. Известно около 200 видов этих рыб.

В Украине в бассейнах Дуная и Днестра обитают ***европейский хариус***, ***лосось дунайский***, в Черном море – ***лосось черноморский***. Оба вида лососей занесены в Красную книгу Украины. Это крупные виды (длиной до 1 м и более, массой до 25 кг). ***Форель радужная*** предпочитает пресную воду, поэтому обитает в горных реках. Ее искусственно разводят в рыбных хозяйствах Закарпатья, Карпат и Крыма. Лососеобразных называют «красной рыбой», так как их высококачественное мясо имеет красноватую окраску. Такого же цвета и икра этих рыб, ценимая во всем мире.

Наиболее многочисленный **отряд рыб – Окунеобразные** (около 6500 видов) *(рис. 181)*. Эти рыбы встречаются в разных типах водоемов – как пресных, так и соленых. Окунеобразные – преимущественно хищники. Длина тела разнообразна – от 1 см до 5 м. Например, меч-рыба может достигать в длину до 4,5 м при массе тела до 500 кг. Эта рыба, преследуя добычу, может развивать скорость до 130 км/час.

Многие виды окунеобразных имеют промысловое значение. В Черном море осуществляют промысел скумбрии, ставриды, тунцов, различных видов бычков. В пресных водоемах встречаются окунь речной, судак, ерш и др.

Кистеперые – небольшая группа костных рыб (всего 2 вида), которых еще недавно считали вымершими. В 1938 году в Индийском океане, вблизи побережья Африки, выловили неизвестную на то время рыбу (длиной 1,5 м и массой 57 кг), которую назвали ***латимерией**** *(рис. 182)*.

---

* Названа так в честь директора зоологического музея в Ист-Лондоне (Великобритания) Куртене-Латимер, сохранившей для науки первый экземпляр этого вида.

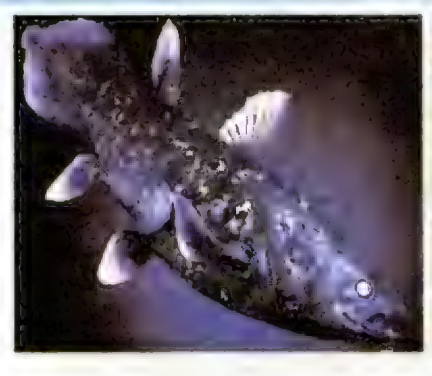


Рис. 182. Латимерия



Рис. 183. Африканский протоптер

Это хищник, обитающий на глубинах 400–1000 м. Предки латимерии обитали в пресных водоемах, где ощущалась нехватка кислорода. В связи с этим у древних кистеперых вместе с жабрами возник и орган, позволяющий дышать атмосферным кислородом – легкое. У латимерии, обитающей на больших глубинах, легкое заполнено жировой тканью. Парные плавники кистеперых по своему строению напоминают скелет конечностей наземных животных. Это позволило предкам латимерии выходить на сушу и переползать из одного водоема в другой. Ископаемых кистеперых рыб ученые считают предками наземных позвоночных животных.



Мировой океан хранит еще много тайн. В частности, об этом свидетельствует находка в 1998 году у берегов индонезийского острова Сулавеси еще одного вида латимерии.

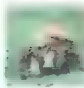
- **Двоякодышащие** – также небольшая группа рыб (всего 6 современных видов), распространенных в пресных водоемах Австралии, Африки и Южной Америки *(рис. 183)*. Кроме жабр, эти рыбы имеют одно или два легких, позволяющих дышать атмосферным кислородом. Легочное дыхание помогает двоякодышащим рыбам переживать периоды пересыхания водоемов или нехватку кислорода в воде. Например, африканский протоптер при пересыхании водоема закапывается в ил и формирует вокруг тела защитную оболочку из ила, склеенного слизью кожных желез. В таком состоянии эта рыба может находиться до 9 месяцев (в условиях эксперимента – до 3–4 лет). Из своей защитной оболочки протоптер выходит только тогда, когда водоем снова заполняется водой.

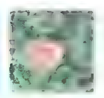
Ключевые слова и понятия. **Желток.**

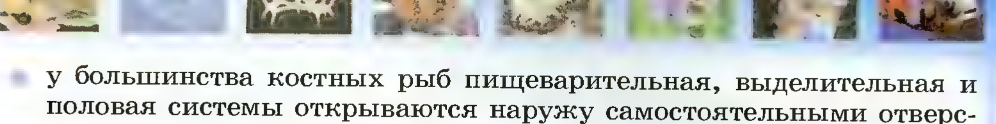
Кратко о главном

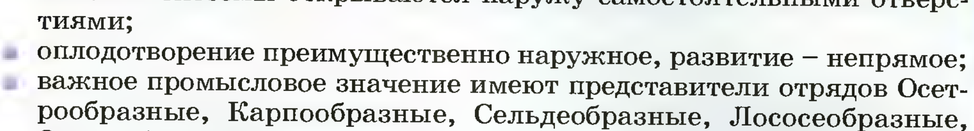
Для костных рыб характерны такие признаки:
- в состав скелета входит костная ткань;
- жабры защищены жаберными крышками и принимают участие в дыхательных движениях рыб;
- имеется плавательный пузырь;











- у большинства костных рыб пищеварительная, выделительная и половая системы открываются наружу самостоятельными отверстиями;
- оплодотворение преимущественно наружное, развитие – непрямое;
- важное промысловое значение имеют представители отрядов Осетрообразные, Карпообразные, Сельдеобразные, Лососеобразные, Окунеобразные и др.
- У ископаемых кистеперых и современных двоякодышащих, кроме жабр, органами дыхания служат одно или два легких.

Контрольные вопросы. 1. Какие признаки характерны для костных рыб? 2. Как происходит размножение и развитие костных рыб? 3. Какое промысловое значение представителей отрядов Осетрообразные, Карпообразные, Сельдеобразные, Лососеобразные, Окунеобразные? 4. Чем характеризуются кистеперые и двоякодышащие рыбы?

Подумайте. Почему акула, чтобы держаться на определенной глубине, должна постоянно пребывать в движении, тогда как костные рыбы могут на некоторое время неподвижно зависать в воде?

Хотите знать больше?

- В тропических и субтропических частях Мирового океана встречаются небольшие (длиной 10–50 см) летучие рыбы *(рис. 184)*. Они обитают в поверхностных слоях воды и питаются мелкими организмами (например, креветками). В погоне за добычей или удирая от врагов, они способны развивать скорость до 65 км/час и, используя плавники как крылья, выскакивать из воды и пролетать в воздухе до 400 м за 10–30 с.



Рис. 184. Летучая рыба

- На больших глубинах тропических частей Мирового океана обитают удивительные представители отряда Окунеобразные – живоглоты. Эти небольшие рыбы (длиной до 28 см) имеют огромный рот, вооруженный мощными зубами. Свое название они получили потому, что могут целиком заглатывать добычу, превышающую по размерам самого хищника.

Тестовый контроль знаний

Тестовые задания с одним правильным ответом

1. Сердце у рыб: а) однокамерное; б) двухкамерное; в) трехкамерное; г) четырехкамерное.
2. Головной мозг рыб состоит из отделов: а) двух; б) трех; в) четырех; г) пяти.

Тестовые задания с несколькими правильными ответами

1. Только для хордовых животных характерны признаки: а) нервная трубка, расположенная на спинной стороне тела; б) вторичная полость тела; в) хорда; г) жаберные щели в глотке.
2. К проходным рыбам относят: а) речного окуня; б) атлантического осетра; в) сазана; г) речного угря.

Вопрос повышенного уровня сложности

Какие преимущества внутреннего скелета по сравнению с наружным?

Тема 7. КЛАСС ЗЕМНОВОДНЫЕ, ИЛИ АМФИБИИ

Слышали ли вы выражение «руки холодные, как лягушка»? Почему так говорят? Смогли бы выжить в лесу земноводные, если бы вокруг осушили водоемы?



§ 37. Общая характеристика земноводных

Стоит вспомнить. Что такое непрямое развитие? Каких животных называют холоднокровными? Что такое артерии, вены, капилляры, венозная и артериальная кровь? Что такое клоака?

Земноводные – животные, взрослые особи которых встречаются преимущественно на суше, тогда как их размножение и развитие происходит в воде. Класс Земноводные, или Амфибии, насчитывает около 4 тыс. видов (в Украине обитает 17).

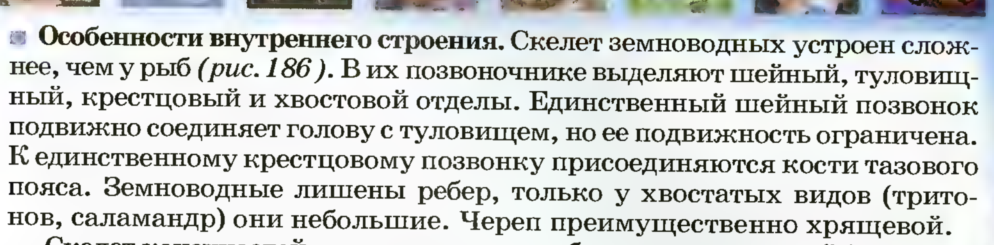
Особенности внешнего строения и покровы. Тело земноводных так же, как и рыб, состоит из головы, туловища и хвоста *(рис. 185)*. Но у лягушек, жаб и некоторых других представителей класса хвостовой отдел не выражен. Тело сплюснуто сверху вниз, имеются две пары конечностей для передвижения по суше, заканчивающиеся пальцами (обычно пятью).

Кожа голая, содержит много желез, выделяющих слизь. Она увлажняет поверхность тела, обеспечивая газообмен. Кроме того, слизь защищает этих животных от проникновения внутрь болезнетворных микроорганизмов благодаря наличию ядовитых желез. У некоторых видов (саламандры пятнистой, жерлянок, некоторых видов жаб) слизь защищает животных и от нападения хищников.



Рис. 185. Внешнее строение озерной лягушки

Рис. 186. Скелет лягушки



Особенности внутреннего строения. Скелет земноводных устроен сложнее, чем у рыб *(рис. 186)*. В их позвоночнике выделяют шейный, туловищный, крестцовый и хвостовой отделы. Единственный шейный позвонок подвижно соединяет голову с туловищем, но ее подвижность ограничена. К единственному крестцовому позвонку присоединяются кости тазового пояса. Земноводные лишены ребер, только у хвостатых видов (тритонов, саламандр) они небольшие. Череп преимущественно хрящевой.

Скелет конечностей включает кости свободных конечностей (передних и задних) и их поясов. Он имеет типичное для наземных позвоночных строение. Переднюю конечность образуют кости плеча, предплечья и кисти. Пояс передних конечностей (плечевой пояс) состоит из парных костей: лопаток, вороньих костей и ключиц. В месте соединения вороньих костей присоединяется грудина. Задняя конечность состоит из костей бедра, голени и стопы. Пояс задних конечностей (тазовый пояс) образован тремя парами сросшихся между собой костей.

Мускулатура характеризуется, в первую очередь, развитием мышц конечностей и их поясов. Мышцы земноводных подразделяются на группы, выполняющие общие функции: (например, мышцы, сгибающие конечности, мышцы, разгибающие конечности).

Земноводные – хищники, питающиеся преимущественно беспозвоночными животными, реже – небольшими позвоночными (например, мальками рыб).

Пищеварительная система земноводных *(рис. 187)* начинается ротоглоточной полостью, переходящей в пищевод. Туда открываются протоки слюнных желез. Слюна не содержит веществ, способных переваривать пищу, она только увлажняет пищу, облегчая ее заглатывание.

На дне ротоглотки находится язык. У лягушек и жаб он покрыт клейким веществом. Язык прикреплен ко дну ротоглотки передним концом, задняя его часть свободна. Во время охоты лягушка выбрасывает язык из ротовой полости вперед, и к нему приклеивается жертва *(рис. 188)*. Все зубы земноводных одинаковы и предназначены только



Рис. 187. Внутреннее строение лягушки

Рис. 188. Охота лягушки

для удержания пищи. При глотании глаза втягиваются внутрь, давят на стенки ротоглотки и способствуют проталкиванию пищи в пищевод. Пища переваривается в желудке и кишечнике, куда открываются пищеварительные железы: печень и поджелудочная железа. Кишечник, как и у хрящевых рыб, открывается в клоаку *(рис. 187)*.

Выделительная система земноводных представлена парными почками. Ее протоки также открываются в клоаку *(рис. 187)*.

Дыхательная система *(рис. 187)*. Во взрослом состоянии земноводные дышат с помощью легких и через кожу. ***Легкие*** – парные ячеистые мешки, обеспечивающие дыхание атмосферным кислородом. Воздух попадает в легкие в результате движений дна ротоглоточной полости. Значительную роль в процессах дыхания играет кожа. Например, у лягушек через кожу может поступать приблизительно половина необходимого кислорода. А у дальневосточного тритона и американских безлегочных саламандр легкие вообще исчезают, и газообмен происходит только через кожу и слизистую ротоглоточной полости. Кожное дыхание обеспечивает продолжительное пребывание животных под водой.

Личинки земноводных дышат с помощью жабр, а у протеев и сирен жабры сохраняются на протяжении всей жизни.

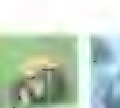
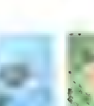
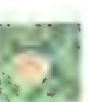
Кровеносная система личинок земноводных устроена так же, как и у рыб: сердце двухкамерное, один круг кровообращения. Но у взрослых земноводных сердце имеет три камеры (два предсердия и желудочек), имеется два круга кровообращения *(рис. 189)*. Предсердия, сокращаясь, выталкивают кровь в желудочек. Часть крови из желудочка поступает к легким. Там она обогащается кислородом, становится *артериальной*, а затем по венам возвращается в левое предсердие. Так формируется ***малый круг кровообращения***. Остальная часть крови из желудочка поступает ко всем остальным органам. Там она отдает кислород и становится *венозной*. Эта венозная кровь возвращается в правое предсердие. Так образуется ***большой круг кровообращения***. Кроме венозной крови, в правый желудочек по кожным венам попадает и артериальная кровь. Таким образом, в правом предсердии венозная и артериальная кровь смешивается.

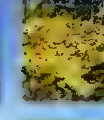


Рис. 189. Строение кровеносной системы (1) и сердца (2) лягушки

Внутренняя поверхность желудочка имеет много ячеек. ***Смешанная кровь*** (из правого предсердия) и артериальная (из левого) отдельными порциями заполняет их на короткое время и уже не смешивается. В результате этого наиболее бедная кислородом кровь поступает к легким, смешанная – к разным внутренним органам, а наиболее насыщенная кислородом – к головному мозгу.

Для дыхания атмосферным кислородом требуется большее содержание дыхательного пигмента – гемоглобина, чем для дыхания кисло-

родом, растворенным в воде. Поэтому эритроциты (красные кровяные тельца) у земноводных образуются не только в селезенке, как у рыб, но и в красном костном мозгу, характерном только для наземных позвоночных.

Как и рыбы, земноводные относятся к холоднокровным животным. При снижении температуры снижается и активность этих животных, они могут впадать в неактивное состояние.



Рис. 190. Схема строения головного мозга лягушки

Нервная система земноводных состоит из тех же отделов, что и у рыб. Но у них лучше развит передний мозг *(рис. 190)*. В нем развиты ***полушария***, отвечающие за сложные формы поведения. А мозжечок у земноводных развит слабее, так как их движения достаточно однообразны.

Из **органов чувств** у земноводных имеются органы, характерные как обитателям водоемов, так и наземным животным. Например, у земноводных, как и у рыб, встречается боковая линия. У лягушек она развивается только на стадии личинки (головастика), а у видов, постоянно обитающих в водоемах (некоторые хвостатые земноводные), сохраняется в течение всей жизни. Глаза земноводных приспособлены к обитанию на суше: они помогают животным ориентироваться в окружающей среде и находить объекты питания. Но воспринимают глаза только двигающиеся предметы. От пересыхания глаза защищены ***веками*** (верхним, нижним и мигательной перепонкой). Глаза у лягушек выпуклые и расположены над поверхностью головы. Это позволяет им, находясь в воде, наблюдать за тем, что происходит над ее поверхностью.

Органы слуха земноводных способны воспринимать звуки, распространяющиеся в наземной среде. Поэтому, кроме внутреннего уха, они имеют еще и среднее. В его состав входят слуховая косточка и барабанная перепонка. Она отделяет заполненную воздухом полость среднего уха от внешней среды. Звуковые колебания через барабанную перепонку и слуховую косточку передаются на внутреннее ухо, в котором расположены чувствительные клетки, воспринимающие звуки. С внутренним ухом сообщается и орган равновесия. Чувствительные клетки, служащие вкусовыми рецепторами, расположены на языке и в ротовой полости. Чувствительные клетки кожи способны воспринимать различные химические вещества, механические раздражители, изменения температуры.

Регенерация хорошо выражена у хвостатых земноводных (особенно у личинок), у которых могут восстанавливаться хвост, конечности, части кишечника, легкие, спинной мозг и т.д. А у взрослых лягушек, жаб и других бесхвостых земноводных способность к регенерации выражена слабее.

Особенности поведения. Как и у рыб, поведение земноводных, в первую очередь, основано на инстинктах (охотничьих, защитных, свя-

занных с заботой о потомстве и т.д.), однако довольно легко формируются и условные рефлексы.

Ключевые слова и понятия. **Большой и малый круги кровообращения, смешанная кровь.**

Кратко о главном

Земноводные – наземные животные, которые в значительной мере связаны с водной средой. Для них характерны такие признаки:

- тело состоит из головы, туловища, хвоста и парных конечностей – передних и задних;
- кожа голая, богатая железами, выделяющими слизь;
- скелет и мускулатура устроены сложнее, чем у рыб; развит скелет парных конечностей;
- имеются слюнные железы;
- органы выделения – почки; кишечник, протоки выделительной и половой систем открываются в клоаку;
- у взрослых особей сердце трехкамерное, формируются два круга кровообращения;
- органы дыхания у взрослых особей – легкие, у личинок и взрослых особей некоторых видов – жабры;
- в головном мозгу развиты полушария; органы чувств приспособлены к жизни на суше.

Контрольные вопросы. 1. Каковы особенности внешнего строения и покровов земноводных? 2. Каковы особенности строения скелета и мускулатуры земноводных? 3. Какие усложнения наблюдают в строении пищеварительной системы земноводных по сравнению с рыбами? 4. Как у земноводных происходит газообмен? 5. Как происходит кровообращение у земноводных? 6. Каковы особенности строения нервной системы и органов чувств земноводных?

Подумайте. Почему земноводные, так же как и рыбы, являются холоднокровными животными?

Творческое задание. Подготовьтесь к выполнению лабораторной работы, проанализировав рисунок 191.

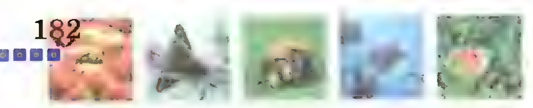


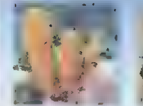
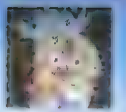
Рис. 191. Скелеты рыбы (1) и лягушки (2)

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 12

Тема: **Сравнение строения скелетов земноводных и рыб**

Оборудование, материалы и объекты исследования: скелеты костных рыб, лягушки, отдельные позвонки, лупа.







1. Ознакомьтесь со строением скелета костной рыбы. Рассмотрите череп и установите, какие из костей в нем соединены подвижно.
2. Рассмотрите позвоночник рыбы, а также отдельные позвонки. Определите, из каких отделов состоит позвоночник костных рыб. На отдельных позвонках рассмотрите их тело, верхнюю дугу и отростки. Обратите внимание на то, чем туловищные позвонки отличаются от хвостовых.
3. Рассмотрите скелет плавников. Отметьте, чем скелет парных плавников отличается от скелета непарных.
4. Ознакомьтесь со строением скелета лягушки. Найдите и рассмотрите череп, обратите внимание на то, как он соединяется с позвоночником. Обратите внимание на то, из каких отделов состоит череп лягушки.
5. Рассмотрите позвоночник лягушки, найдите его отделы: шейный, туловищный, крестцовый и хвостовой. Посчитайте количество позвонков, составляющих эти отделы.
6. Рассмотрите строение скелета свободных конечностей лягушки и их поясов. Отметьте, из каких костей они состоят.
7. Сравните особенности строения скелетов рыбы и лягушки.
8. Запишите в тетрадь выводы, сделанные на основании проведенных исследований.



§ 38. Размножение и развитие земноводных. Сезонные явления в их жизни

Стоит вспомнить. Что такое непрямое развитие?

Размножение и развитие земноводных происходит в воде. Земноводные – раздельнополые животные. Оплодотворение у большинства видов наружное.

Как только наступает весна, земноводные пробуждаются от зимнего оцепенения и начинают искать водоемы, прогретые солнечными лучами. У самцов некоторых видов лягушек в углах ротовой щели развиваются особые мешки – резонаторы *(рис. 192)*. Они могут раздуваться и усиливать звуки. Таким образом самцы оповещают о своем присутствии громким кваканьем. Поэтому самки легко находят места нереста и вскоре появляются там.



Рис. 192. Раздутые резонаторы самца лягушки озерной

В брачный период самцы некоторых видов меняют окраску всего тела или отдельных его частей. Например, самец остромордой лягушки, распространенной в Украине, в этот период приобретает голубоватую окраску, тогда как самка остается бурой (как и самец после размноже-

ния) *(рис. 196, 2)*. Это свидетельствует о том, что у земноводных развито цветное зрение.

Самки лягушек откладывают в воду созревшие икринки, а самец выпускает на них жидкость, содержащую сперматозоиды *(сравните с процессом оплодотворения у костных рыб)*. Оболочки икринок обычно склеиваются между собой *(рис. 193)*, только жерлянки откладывают икринки отдельно.

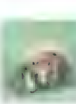
Через некоторое время наружная оболочка икринки набухает и увеличивается в объеме. Это помогает икринкам держаться у поверхности воды, где температура выше. Ночью, когда температура воды понижается, в кладках, благодаря набухшим оболочкам, температура остается на несколько градусов выше. В верхней части икринки содержится темный пигмент. Он лучше улавливает солнечный свет, зародыш получает больше тепла и быстрее развивается. Кроме того, этот пигмент задерживает ультрафиолетовые солнечные лучи, которые в больших дозах вредно действуют на все живое. И, наконец, когда личинки проклевываются, первые часы своей жизни они на плавучих студенистых оболочках держатся у поверхности воды, где температура выше.

Личинка лягушки – ***головастик*** *(рис. 193)* – вначале похожа на личинку рыбы. Первое время она дышит с помощью наружных жабр, имеющих вид небольших пучков, расположенных по бокам головы. На коже заметна боковая линия. У личинок земноводных много общих признаков с костными рыбами. Например, двухкамерное сердце и один круг кровообращения.

Первые дни головастики живут за счет желтка икринки. Со временем у них прорезается рот, и они начинают питаться самостоятельно. Вначале съедают студенистые оболочки икринок, а потом переходят к питанию мелкими организмами (водорослями, простейшими и др.). Добывать пищу (соскребать с подводных предметов) головастикам помогают зубчики, спрятанные под мясистыми губами. Потом они переходят на более крупную добычу, вылавливая мелких беспозвоночных животных в толще воды.



Рис. 193. Развитие лягушки


Головастик быстро растет, наружные жабры заменяются внутренними *(рис. 193)*. Через некоторое время у головастика начинают развиваться конечности. Вначале заметны только задние конечности, передние же спрятаны под складкой кожи, прикрывающей жаберные щели. Еще позже у головастиков появляются легкие, сердце становится трехкамерным, формируются два круга кровообращения. Хвост постепенно укорачивается, становятся заметными передние конечности. Головастик превращается в лягушонка. Период развития в воде продолжается 2–3 месяца, после чего лягушата расселяются в обычные для них места обитания на суше. Таким образом, у земноводных непрямое развитие, во время которого организм претерпевает сложную перестройку.

Сезонные явления в жизни земноводных. Как и у рыб, жизнь земноводных подчиняется сезонным изменениям в природе. Поэтому годичный цикл земноводных нашей фауны включает периоды: весеннего пробуждения, размножения (нереста), летней активности и зимовки.

Летом земноводные ведут активный образ жизни, накапливая запасы питательных веществ в своем организме. Осенью со снижением температуры окружающей среды активность земноводных снижается, они становятся малоподвижными. Животные готовятся к зимовке и ищут пригодные для этого места. Зеленые лягушки зимуют на дне тех же водоемов, где они находились летом. Бурые лягушки, в зависимости от вида, зимуют как под водой, так и на суше. Жерлянки и тритоны, обитающие летом в водоемах, зимуют на суше. Жабы все лето проводят на суше, где и зимуют. Для зимовки на суше земноводные выбирают ямы, заполненные листвой, норы грызунов, подвалы, погреба, трухлявые бревна и т.д. Зимовка на суше опасна для земноводных низкими температурами. Вероятность промерзания водоемов не так велика, но, как вы уже знаете, там существует опасность недостатка кислорода.

Ключевые слова и понятия. **Головастик.**

Кратко о главном

Земноводные – раздельнополые животные. Для них характерны такие признаки:

- оплодотворение, как правило, наружное;
- развитие непрямое, сопровождается значительной перестройкой организма; личинки земноводных имеют ряд признаков, общих с рыбами: жабры, двухкамерное сердце, один круг кровообращения, боковую линию;
- в жизни земноводных, как и других животных, наблюдают сезонные изменения активности.

Контрольные вопросы. 1. Как происходит размножение земноводных? 2. Какой тип развития у земноводных? 3. Какие изменения происходят у головастика в процессе превращения в лягушонка? 4. Какие периоды наблюдают в годичном цикле земноводных? 5. Где зимуют разные представители земноводных?

Подумайте. Какие признаки, общие с рыбами, имеют головастики? О чем это свидетельствует?

Творческое задание. Сравните особенности строения земноводных и костных рыб по такому плану: покровы, скелет, мускулатура, пищеварительная, выделительная, дыхательная, кровеносная, нервная системы, органы чувств, размножение, развитие.



§ 39. Разнообразие земноводных, их хозяйственное значение и охрана

Стоит вспомнить. Где обитают взрослые земноводные, где происходит их размножение и развитие?

Известно три современных отряда класса Земноводные: Безногие, Хвостатые и Бесхвостые.



Рис. 194. Кольчатая червяга







Рис. 195. Хвостатые земноводные: 1 – гребенчатый тритон; 2 – обыкновенный тритон; 3 – пятнистая саламандра

Безногие земноводные встречаются только в тропиках. Их червеобразное тело приспособлено к роющему образу жизни. Конечности отсутствуют, а глаза очень маленькие. Большинство видов (например, ***кольчатая червяга*** (*рис. 194*)) обитает в почве, иногда в пресных водоемах (водные червяги).

У хвостатых земноводных (*рис. 195*) удлиненное тело, хорошо выражен хвостовой отдел, передние и задние конечности обычно развиты одинаково, иногда задняя пара отсутствует (***сирены***). Длина тела от нескольких сантиметров до 1,8 м (гигантская саламандра, живет в реках Японии и Китая, питается червями, рыбами, лягушками и др.). Оплодотворение преимущественно внутреннее. Известно приблизительно 350 видов хвостатых земноводных (в фауне Украины – 5).

На территории Карпат встречается ***пятнистая саламандра*** (*рис. 195, 3*). Свое название она получила благодаря яркой окраске: тело черное с желтыми пятнами. Кожные железы саламандры выделяют ядовитое вещество, служащее для защиты от врагов.

Обычный и ***гребенчатый тритоны*** (*рис. 195, 1, 2*) летом живут в водоемах с небольшим течением, заросших растительностью. Зимуют эти обычные для фауны Украины виды на суше (в дуплах деревьев, под пнями, в кучах опавшей листвы и т.д.), а весной снова возвращаются в









водоемы. Два других вида ***тритонов*** – ***карпатский*** и ***альпийский*** – встречаются на территории Карпат.

Интересны протеи и сирены *(рис. 89)*. Один из видов ***протеев*** встречается в пещерных водоемах Балкан. Как и у большинства обитателей подземных водоемов, его кожа не содержит пигментов, а глаза спрятаны под кожей. На протяжении всей жизни у этого животного сохраняются наружные жабры. ***Сирены*** живут в болотах Северной Америки. У них также на протяжении всей жизни сохраняются жабры, глаза спрятаны под кожей, передние конечности недоразвиты, а задние – отсутствуют. Длина тела достигает 70 см.

Отряд Бесхвостые земноводные *(рис. 196)* насчитывает приблизительно 3500 видов (в Украине – 12). Они распространены на всех континентах, за исключением Антарктиды. Тело бесхвостых земноводных короткое, так как хвостовой отдел позвоночника превратился в одну хвостовую кость *(рис. 186)*. Задние конечности развиты сильнее передних, между их пальцами часто натянуты плавательные перепонки. Размеры тела бесхвостых земноводных относительно небольшие: от 1,5 см (короткоглав) до 32 см (лягушка ***голиаф*** *(рис. 196, 1)*). Масса голиафа может достигать 3,25 кг.

В Украине встречаются лягушки, жабы, квакши и жерлянки *(рис. 196, 2–5)*. ***Зеленые лягушки*** (например, ***озерная***) большую часть жизни проводят в воде. Если они и выходят на сушу, то только на непродолжительное время. От своих водоемов они не удаляются, там они размножаются и зимуют. ***Бурые лягушки*** (остромордая и травяная) лето проводят на суше и только на период размножения уходят в водоемы; ***остромордые*** – единично, а ***травяные*** лягушки все зимуют в воде.

Жабы связаны с водоемами меньше, чем лягушки. Из жаб в Украине известны ***зеленая*** и ***обычная жабы***, а также камышовая, встречающаяся на Волыни и в Карпатах. У жаб бугорчатая кожа, верхний



Рис. 196. Бесхвостые земноводные: 1 – голиаф; 2 – самец и самка остромордой лягушки; 3 – квакша; 4 – жерлянка; 5 – озерная лягушка; 6 – зеленая жаба

слой которой ороговевает, защищая тело от пересыхания. Как правило, они активны ночью, когда воздух более влажный и прохладный. Передвигаются они переползая или небольшими прыжками. Нерестятся в водоемах, а зимуют на суше.

Квакша обыкновенная (древесница) – единственный вид земноводных в фауне Украины, обитающий во влажных участках лесов, на деревьях и кустарниках. Его отличают ярко-зеленая окраска и особые круглые присоски на кончиках пальцев. С их помощью квакша прикрепляется к плоским предметам: листьям, стволам деревьев и даже к стеклу – и передвигается по вертикальным поверхностям. Она может перепрыгивать с дерева на дерево, с ветки на ветку и при этом метко ловить на лету насекомых. Как и жабы, нерестится в водоемах, а зимует на суше.

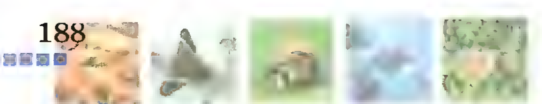
В чистых источниках, колодцах и других небольших водоемах на протяжении всего лета встречаются небольшие бесхвостые земноводные, имеющие темную окраску с яркими желтыми или красными пятнами на брюшке. Это – жерлянки. ***Краснобрюхая жерлянка*** встречается в Украине повсеместно, а желтобрюхая – только в Карпатах. Интересно, что самцы жерлянок резонаторов не имеют, но их голос хорошо слышен как глухое, раскатистое «кумм... кумм...». Звук усиливает сам водоем, на дне которого «поет» самец.

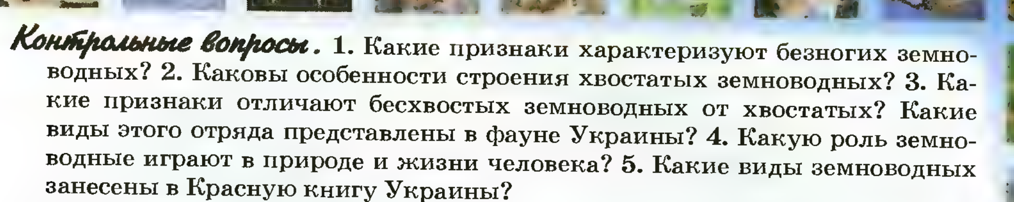
Роль земноводных в природе и жизни человека. Земноводными питаются разные животные, и сами они уничтожают многих беспозвоночных, контролируя численность кровососущих насекомых и насекомых, вредящих культурным растениям. Лягушку-голиафа, тигровую и остромордую лягушек употребляет в пищу человек. Существуют даже фермы, где разводят этих животных. Яды некоторых видов используют для изготовления лекарств. Земноводные – классический объект лабораторных исследований ученых, студентов-биологов и медиков, благодаря которым совершены многочисленные открытия. Их значение настолько велико, что в мире даже соорудили лягушкам два памятника: в Токио и Париже.

Земноводные, безусловно, заслуживают охраны. В Красную книгу Украины занесено 5 видов земноводных: тритоны карпатский и альпийский, саламандра пятнистая, жаба камышовая и лягушка прыткая.

Кратко о главном

- Класс Земноводные включает три отряда: Безногие, Хвостатые и Бесхвостые.
- Безногие земноводные имеют удлиненное тело, лишенное конечностей.
- У хвостатых земноводных тело удлинено, имеются две пары конечностей, приблизительно одинаковой длины.
- У бесхвостых земноводных хвостовой отдел тела неразвит, а задние конечности длиннее передних.
- Земноводные имеют важное хозяйственное значение: мясо отдельных видов человек употребляет в пищу. Ими питаются и другие виды животных. Кроме того, поедая беспозвоночных, земноводные регулируют численность кровососущих и других вредных видов.





Контрольные вопросы. 1. Какие признаки характеризуют безногих земноводных? 2. Каковы особенности строения хвостатых земноводных? 3. Какие признаки отличают бесхвостых земноводных от хвостатых? Какие виды этого отряда представлены в фауне Украины? 4. Какую роль земноводные играют в природе и жизни человека? 5. Какие виды земноводных занесены в Красную книгу Украины?

Подумайте. Чем объясняется яркая окраска пятнистой саламандры?

Хотите знать больше?

- ***Суринамская пипа*** откладывает икру себе на спину, где у нее расположены специальные ячейки. После вылупления молодые пипы разрывают ячейки и выходят наружу.
- ***Пустынная австралийская лягушка***, обитающая в Австралии, периоды засухи переживает в норах, глубиной до 30 см. При этом животное значительно увеличивается в размерах, так как в полости тела и подкожных полостях накапливаются запасы воды. Местные жители используют этих лягушек как источник воды в пустыне.
- Веслоногие лягушки рода ***Ракофорус*** имеют сильно развитые плавательные перепонки. Благодаря им животные способны совершать планирующие прыжки, за что их назвали летающими лягушками. Некоторые виды могут прыгать до 10–12 м в длину.
- В Африке обитает и ***волосатая лягушка***. В брачный период у самцов этого вида на боках тела и ногах развиваются длинные волосовидные выросты кожи, служащие дополнительными органами дыхания.

Тестовый контроль знаний

Тестовые задания с одним правильным ответом

1. Сердце у личинок земноводных: а) однокамерное; б) двухкамерное; в) трехкамерное; г) четырехкамерное.
2. Кругов кровообращения у взрослых земноводных: а) один; б) два; в) три; г) четыре.
3. Головной мозг земноводных состоит из отделов: а) двух; б) трех; в) четырех; г) пяти.

Тестовые задания с несколькими правильными ответами

1. Общими для земноводных и рыб являются органы: а) почки; б) слюнные железы; в) среднее ухо; г) поджелудочная железа.
2. Земноводные относятся к холоднокровным животным, потому что у них: а) трехкамерное сердце; б) два круга кровообращения; в) артериальная кровь смешивается с венозной; в) органы дыхания – легкие.
3. От костных рыб земноводные отличаются наличием: а) клоаки; б) поджелудочной железы; в) слюнных желез; г) непрямого типа развития.

Вопрос повышенного уровня сложности

Почему в тропических регионах видовое разнообразие земноводных выше, чем в умеренных широтах? Ответ обоснуйте.

Тема 8. КЛАСС ПРЕСМЫКАЮЩИЕСЯ, ИЛИ РЕПТИЛИИ

Почему озерную лягушку и крокодила, тесно связанных с водоемами, относят к разным классам? Почему охраняют ядовитых змей?



§ 40. Общая характеристика пресмыкающихся

Стоит вспомнить. Что такое большой и малый круги кровообращения, легочное дыхание? Что такое линька, яйцеживорождение? Какие организмы называют симбиотическими? Что такое рефлекс?

Пресмыкающиеся – холоднокровные, преимущественно наземные, позвоночные животные, размножение и развитие которых происходит на суше (даже у обитателей водоемов). Это связано с тем, что зародышей, в отличие от рыб и земноводных, окружают защитные яйцевые и зародышевые оболочки. Поэтому яйца пресмыкающихся, в отличие от рыб и земноводных, могут развиваться на суше. Известно приблизительно 6 тыс. современных видов пресмыкающихся (в Украине – 21), распространенных на всех континентах, кроме Антарктиды.

Особенности внешнего строения и покровы. Тело пресмыкающихся подразделяют на голову, туловище и хвост *(рис. 197)*. В отличие от земноводных, они имеют четко выраженную шею. Конечности расположены по бокам туловища, в результате чего тело как бы касается поверхностей – «пресмыкается», откуда и название класса. У многих видов (змей, некоторых ящериц) конечности отсутствуют или сильно уменьшены. Пальцы пресмыкающихся заканчиваются коготками.

Верхний слой кожи пресмыкающихся, в отличие от земноводных, ороговевает. Кожа сухая, практически лишена желез. Она покрыта роговыми чешуйками, щитками или пластинками – производными покровного эпителия. Такие покровы защищают животных от механических повреждений и потерь воды. Плотный роговой покров мешает

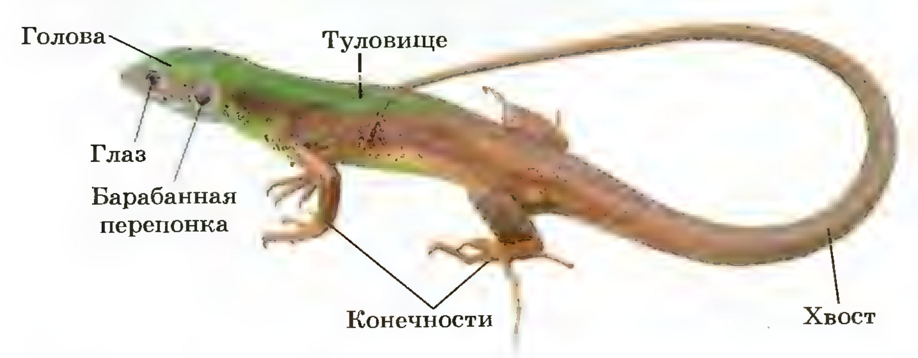


Рис. 197. Внешнее строение зеленой ящерицы

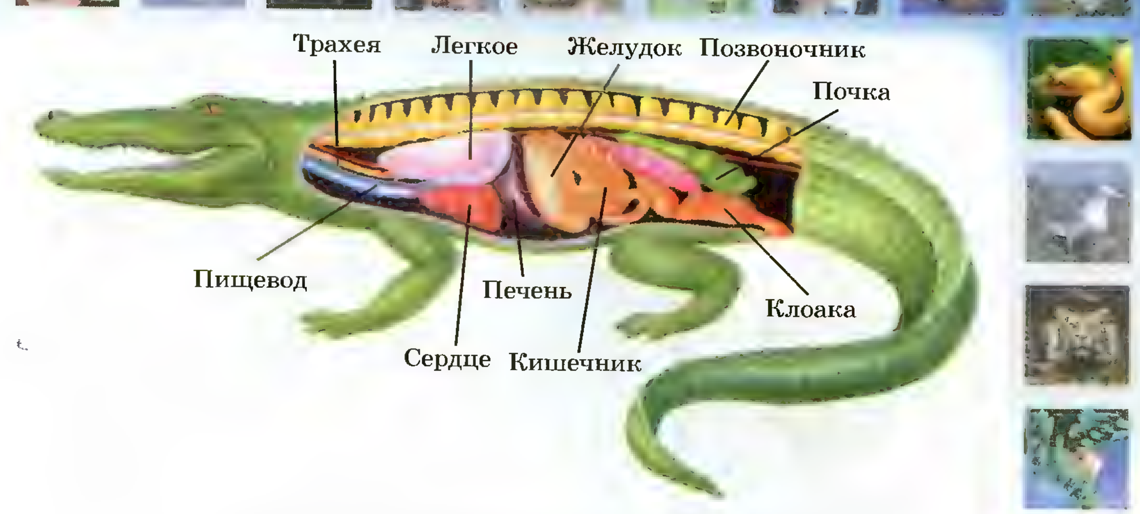


Рис. 198. Внутреннее строение крокодила

росту, поэтому рост у пресмыкающихся сопровождается периодическими линьками: пока не ороговел новый покров, животное растет.

Внутреннее строение. Скелет пресмыкающихся, хотя и имеет сходный с земноводными план строения, отличается рядом особенностей. Их позвоночник более дифференцирован и состоит из пяти отделов: шейного, грудного, поясничного, крестцового и хвостового. Шейный отдел образован несколькими позвонками, обеспечивающими подвижность головы. К грудным и поясничным позвонкам прикрепляются хорошо развитые ребра. У пресмыкающихся формируется настоящая *грудная клетка*, образованная грудными позвонками, ребрами и грудной костью. Она принимает участие в дыхательных движениях. Череп почти полностью костный. Скелет свободных конечностей и их поясов имеет приблизительно такое же строение, как и у земноводных.

Мускулатура пресмыкающихся более дифференцирована, по сравнению с земноводными. С появлением настоящей грудной клетки появляются *межреберные мышцы*, обеспечивающие дыхательные движения.

Пищеварительная система пресмыкающихся *(рис. 198)* несколько усложнена по сравнению с земноводными. Слюна, выделяемая слюнными железами, содержит вещества, переваривающие пищу ***(ферменты)***. Зубы у большинства пресмыкающихся одинаковые, обычно лишены корней и служат только для захвата и удержания пищи. Но у ядовитых змей появляются особые ядовитые зубы, служащие для введения яда в тело добычи.

Кишечник, как и у земноводных, открывается в клоаку. У пресмыкающихся имеется небольшая *слепая кишка* – отдел кишечника, где пища переваривается с помощью симбиотических микроорганизмов.

Выделительная система пресмыкающихся представлена почками, есть мочевой пузырь, открывающийся в клоаку.

Кровеносная система. Сердце пресмыкающихся преимущественно трехкамерное, но в желудочке имеется неполная перегородка, частично

Малый круг кровообращения

Предсердия

Сердце

Желудочек

Большой круг кровообращения

Рис. 199. Схема строения кровеносной системы пресмыкающихся

препятствующая смешиванию артериальной и венозной крови *(рис. 199)*. А у крокодилов сердце вообще четырехкамерное. Как и земноводные, пресмыкающиеся относятся к холоднокровным животным.

Дыхательная система пресмыкающихся представлена легкими и, в отличие от земноводных, хорошо развитыми дыхательными путями *(рис. 198)*. ***Дыхательные пути*** состоят из последовательно соединенных гортани, трахеи и двух бронхов, заходящих в легкие. Легкие пресмыкающихся имеют более сложное строение по сравнению с земноводными: в них есть система перегородок, увеличивающих поверхность газообмена. У пресмыкающихся и более сложный механизм дыхания. Воздух поступает в легкие и выходит из них за счет сокращений межреберных мышц, двигающих ребра. В результате этого изменяется объем полости тела.

Нервная система. У пресмыкающихся лучше, чем у земноводных, развиты полушария головного мозга, покрытые ***серым веществом***, или ***корой*** *(рис. 200)*. Так называют совокупность тел множества нервных клеток, расположенных на поверхности полушарий переднего мозга. Лучше у пресмыкающихся развит и мозжечок, что обусловлено необходимостью координации сложных движений.

Органы чувств хорошо развиты и более соответствуют наземному образу жизни большинства пресмыкающихся. Глаза защищены тремя веками (верхним, нижним и мигательной перепонкой). За счет передвижения хрусталика относительно сетчатки и изменения его формы пресмыкающиеся хорошо различают предметы на разных расстояниях. Органом осязания служит язык, способный далеко высовываться из ротовой полости. Также хорошо развиты органы слуха, равновесия, обоняния и др.

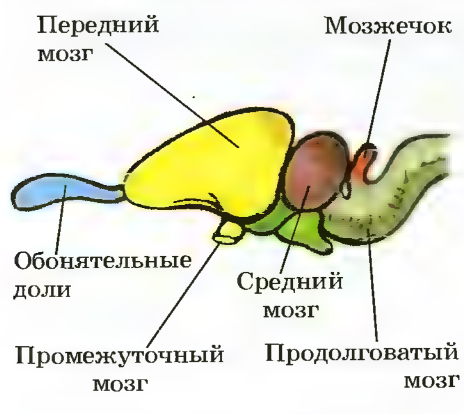


Рис. 200. Схема строения головного мозга пресмыкающегося

Интересный орган чувств имеется у гремучих змей. Над глазами на голове змеи находится углубление, рецепторы которого способны воспринимать изменения температуры на 0,02 °C на расстояниях до 15 см. В темноте этот орган помогает гремучей змее находить добычу, излучающую тепло.

Сложное строение головного мозга и органов чувств определяют



Рис. 201. Развитие пресмыкающихся

сложное поведение пресмыкающихся. Кроме инстинктов (забота о потомстве, брачное поведение, охотничьи и защитные инстинкты и т.д.), у них могут легко образовываться и условные рефлексы.

Регенерация хорошо выражена у ящериц. У них наблюдают явление самокалечения. Если схватить ящерицу за хвост, то за счет сильного сокращения мышц один из хвостовых позвонков переламывается и хвост отпадает. Это пример защитного рефлекса, позволяющего спастись от хищника, схватившего ящерицу за хвост. Со временем утерянная часть хвоста восстанавливается.

Размножение и развитие. Пресмыкающиеся – раздельнополые животные. Протоки половых желез открываются в клоаку. Оплодотворение внутреннее.

Большинство пресмыкающихся откладывает крупные яйца, содержащие запас питательных веществ (желток) *(рис. 201)*. Яйцо покрыто несколькими оболочками, защищающими зародыш от пересыхания, проникновения болезнетворных микроорганизмов, механических повреждений и обеспечивают его газообмен. Такие особенности строения яйца определяют прямое развитие пресмыкающихся, происходящее на суше. У некоторых видов (ящерица-веретеница, ящерица живородящая, гадюки) яйца задерживаются в половой системе самки до момента выхода молодых особей (явление яйцеживорождения).

У некоторых пресмыкающихся хорошо выражена забота о потомстве. Например, самки некоторых крокодилов и серого варана охраняют яйца от хищников до момента выхода новорожденных.

Сезонные явления в жизни пресмыкающихся – это зимовка, периоды размножения и летней активности. Для зимовки пресмыкающиеся могут использовать разные места. Болотные черепахи зимуют на дне водоемов, зарывшись в ил. А змеи и ящерицы зимний период переживают в почве (норах грызунов, под пнями деревьев и т.д.), куда могут прятаться целыми



Рис. 202. Зимовка ящериц

группами *(рис. 202)*. Зимой они не питаются, а процессы обмена веществ у них значительно замедлены.

После выхода из зимних убежищ половозрелые особи начинают размножаться. Оплодотворенные самки откладывают яйца в места, называемые *гнездовыми камерами*. Это могут быть ямки под камнями, пнями, другие места, хорошо прогреваемые солнцем, так как тепло необходимо для развития зародышей. Из яиц в конце лета появляются молодые особи.

В степях и пустынях высокие летние температуры вынуждают животных впадать в летнюю спячку.

Ключевые слова и понятия. **Грудная клетка, дыхательные пути, кора полушарий головного мозга.**

Кратко о главном

Пресмыкающиеся – настоящие наземные позвоночные животные, характеризующиеся такими признаками:

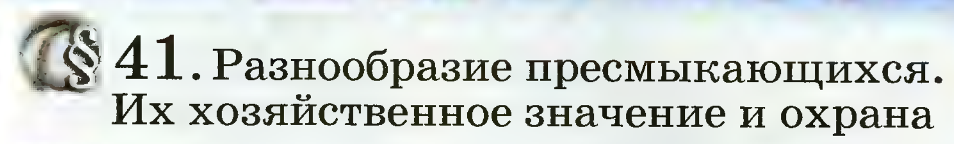
- кожа сухая, покрыта роговыми чешуйками, щитками или пластинками;
- конечности расположены по бокам туловища, из-за чего тело как бы пресмыкается по субстрату;
- скелет имеет более сложное, чем у земноводных строение: позвоночник более дифференцирован, появляется настоящая грудная клетка, межреберные мышцы, обеспечивающие дыхательные движения;
- слюнные железы вырабатывают пищеварительные ферменты;
- дыхание исключительно легочное, формируются дыхательные пути;
- полушария головного мозга покрыты серым веществом, хорошо развит мозжечок;
- органы чувств приспособлены к наземному образу жизни;
- оплодотворение внутреннее; яйцо покрыто оболочками, защищающими зародыш от повреждений и пересыхания, а запас питательных веществ и воды для зародыша обеспечивают прямое развитие пресмыкающихся на суше.

Контрольные вопросы. **1.** Какие усложнения организации наблюдают у пресмыкающихся по сравнению с земноводными? **2.** Какие особенности строения опорно-двигательной системы пресмыкающихся? **3.** Какие усложнения наблюдают в строении и функционировании дыхательной и кровеносной систем? **4.** Какие особенности размножения и развития пресмыкающихся? **5.** Какие сезонные явления наблюдаются в жизни пресмыкающихся?

Подумайте. Какие особенности строения и процессов жизнедеятельности обусловили способность пресмыкающихся жить и размножаться на суше?

Творческое задание. Сравните особенности строения пресмыкающихся и земноводных по такому плану: покровы, скелет, мускулатура, пищеварительная, выделительная, дыхательная, кровеносная, нервная системы, органы чувств, размножение, развитие.





§ 41. Разнообразие пресмыкающихся. Их хозяйственное значение и охрана

Стоит вспомнить. Какие из беспозвоночных являются ядовитыми?

Большинство представителей класса Пресмыкающиеся относятся к отрядам Чешуйчатые, Черепахи и Крокодилы.

Представители **отряда Чешуйчатые** (около 6000 видов) распространены практически повсеместно на суше, некоторые виды – в морях или пресных водоемах (морские змеи, водный уж и др.). К ним относят ящериц, змей и хамелеонов. Их объединяет наличие роговых чешуек и щитков, покрывающих тело.

Ящерицы очень разнообразны по внешнему виду и размерам *(рис. 203)*. У большинства из них конечности хорошо развиты, но встречаются виды с укороченными ногами, а у некоторых они вообще отсутствуют (веретеница, желтопузик и др.). От змей безногие ящерицы отличаются наличием барабанной перепонки и подвижных век.

Рис. 203. Разнообразие пресмыкающихся: 1 – комодосский варан; 2 – геккон; 3 – прыткая ящерица; 4 – зеленая ящерица; 5 – веретеница; 6 – желтопузик

В Украине распространены ***прыткая***, ***зеленая*** и ***живородящая ящерицы***. Эти виды активны днем, населяя хорошо прогреваемые участки. Питаются они преимущественно беспозвоночными животными. Длина тела этих ящериц не превышает 20–25 см (наибольший вид – зеленая ящерица, достигающая 25 см).

Мелкие ящерицы – ***гекконы*** – активны в сумерках или ночью, поэтому они имеют крупные глаза. Эти мелкие ящерицы благодаря особым цепким роговым чешуйкам пальцев способны лазить по скалам, стенам и потолкам помещений, стволам деревьев и т.д. На южном берегу Крыма обитает ***геккон крымский***.

Наибольшие размеры среди ящериц имеют вараны (серый и гигантский). ***Гигантский (комодосский) варан*** *(рис. 203, 1)* достигает в длину 3,6 м (масса – до 140 кг), живет на индонезийском острове Комодо (откуда и происходит его название). Этот вид находится на грани исчезновения, поэтому занесен в Международную Красную книгу. ***Серый варан*** распространен в Северной Африке, Юго-Западной и Средней Азии, длина его тела до 1,6 м. Он способен передвигаться со скоростью до 120 м в минуту. Вараны – хищники, питающиеся мелкими позвоночными животными, а комодосский варан охотится даже на диких свиней и оленей.

Змеи – безногие чешуйчатые пресмыкающиеся *(рис. 204)* – питаются разными позвоночными, реже – беспозвоночными животными. Подвижное соединение костей левой и правой частей челюстей позволяют змеям заглатывать крупную добычу целиком. Барабанные перепонки у змей отсутствуют, а прозрачные и неподвижные веки приросли к поверхности глаза. Позвоночник состоит из большого количества позвонков (до 450), грудная клетка отсутствует, что обеспечивает исключительную гибкость тела. У ядовитых змей передние зубы верхней челюсти большого размера, они имеют борозды или каналы, по которым стекает яд. Яд вырабатывается видоизмененными слюнными железами. Среди ядовитых змей наиболее крупная – ***королевская кобра*** (длиной до 5,5 м), живущая в лесах Юго-Восточной Азии. Интересно, что добычей для нее могут служить другие змеи.

Особую опасность для здоровья и жизни человека могут представлять американские гремучие змеи, обитатели азиатских пустынь – гюрза и эфа, морские змеи и др. В Украине встречаются два вида ядовитых змей – гадюка обыкновенная и степная. ***Обыкновенная гадюка*** распространена в лесной и лесостепной зонах, а степная – в степной и на юге лесостепной. Укусы гадюк очень болезненные и могут представлять опасность для жизни.

Большинство змей неядовитые: они убивают добычу с помощью зубов (ужи, полозы) или душат, обвиваясь вокруг нее (питоны, удавы). Наиболее крупные среди них – ***анаконда*** (длиной до 11 м), живущая на берегах водоемов Южной Америки, и ***сетчатый питон*** (длиной до 12 м), встречающийся в Южной Азии.

В Украине обитают такие виды неядовитых змей: ***водяной*** и ***обыкновенный ужи***, ***медянка***, ***четырехполосый***, ***леопардовый***, ***лесной*** и ***желтобрюхий полозы***. Жизнь ужей связана с водоемами, а полозы и медянка живут на суше. Хоть эти змеи и неядовитые, их укус может быть болезненным для человека.

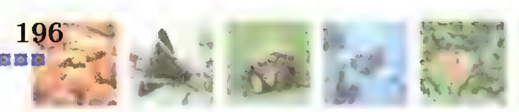


Рис. 204. Разнообразие пресмыкающихся: 1 – кобра; 2 – гремучая змея; 3 – удав; 4 – питон; 5 – обыкновенный уж; 6 – гадюка; 7 – эфа

Хамелеоны (рис. 205) – группа тропических чешуйчатых, приспособленных к обитанию на древесной растительности. Эти животные имеют цепкие пальцы и длинный хвост, которыми они охватывают ветки. Хорошо известна способность этих животных менять свою окраску в зависимости от изменений фона окружающей среды. Это происходит за счет перераспределения пигментов кожи. Добычу (в основном насекомых) захватывают длинным липким языком, который резко выбрасывают изо рта и потом втягивают назад вместе с добычей.



Рис. 205. Хамелеон

Черепахи имеют костный панцирь, в котором находится их тело *(рис. 206)*. Туда же, в случае опасности, прячутся голова, шея, конечности и хвост. Панцирь, служащий для защиты от врагов, состоит из

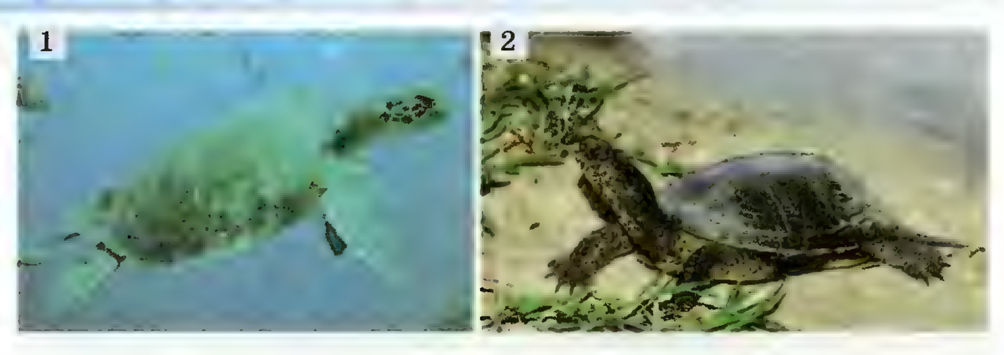


Рис. 206. Черепахи: 1 – зеленая (суповая); 2 – болотная

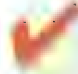
верхней и нижней частей, покрытых роговыми щитками. В состав панциря входят определенные кости (грудина, ребра, грудные, поясничные и крестцовые позвонки). Зубы у черепах отсутствуют. Их функцию выполняют роговые чехлы, имеющие острые края и покрывающие челюсти наподобие клюва птиц.

Известно приблизительно 225 видов черепах, обитающих на суше, в пресных водоемах и морях. Чаще всего они встречаются во влажных тропических лесах, жарких пустынях и теплых морях. Большинство видов питаются растениями, но есть и хищники, питающиеся рыбой, земноводными или беспозвоночными. Все черепахи размножаются на суше, откладывая яйца. Живут черепахи несколько десятков лет, максимально – до 175 лет и растут в течение всей жизни.

Наибольшие размеры имеют зеленая, или суповая (длиной до 1,4 м, масса тела – до 450 кг) *(рис. 206, 1)*, и слоновая (длиной до 1,1 м, масса тела – до 400 кг) черепахи. ***Слоновая черепаха*** встречается на Галапагосских островах, ***зеленая***, или ***суповая***, ***черепаха*** – в тропических и субтропических морях. У морских черепах конечности превратились в ласты, благодаря которым они легко плавают в воде.

В Украине обитает только один вид – ***черепаха болотная*** *(рис. 206, 2)*. Она встречается в стоячих или слабопроточных водоемах, питается разными животными. Живет болотная черепаха до 30 лет.

Представители **отряда Крокодилы** *(рис. 207)* приспособлены к полуводному образу жизни. Их тело удлинено, покрыто роговыми щитками. Длинный хвост, сжатый с боков, служит для плавания, с его помощью крокодилы также оглушают добычу. Крокодилы – хищники, питающиеся разнообразными животными: от беспозвоночных (моллюски, ракообразные и др.) до птиц и млекопитающих. Свою добычу они затягивают в воду, уменьшая ее сопротивление. С помощью зубов крокодилы рвут добычу на куски.



Интересно: если крокодил теряет зуб, то на его месте со временем вырастает новый.

В связи с полуводным образом жизни крокодилы имеют между пальцами задних ног плавательные перепонки и особое строение легких, позволяющее этим животным длительное время находиться в воде. А выступающие над поверхностью головы глаза и ноздри позволяют





Рис. 207. Крокодилы: 1 – кайман; 2 – миссисипский аллигатор; 3 – гавиал

им дышать атмосферным воздухом и наблюдать за происходящим вокруг, находясь в воде *(вспомните строение головы лягушки)*. При нырянии в воду ноздри и слуховые отверстия закрываются клапанами. В отличие от других пресмыкающихся, у крокодилов четырехкамерное сердце.

На сушу крокодилы выходят на отдых и для размножения. Самки откладывают от 20 до 100 яиц в гнездо в песке, содержащее органические остатки. Они разглаживаются и выделяют дополнительное тепло. У многих видов самки проявляют заботу о потомстве, охраняя кладку яиц.

Крокодилы распространены в тропических и субтропических регионах. Насчитывают 22 современных вида этих животных. Наиболее крупный из них – ***нильский крокодил*** (тело длиной до 8 м), живущий в водоемах тропической Африки. ***Гребенчатый крокодил*** (длиной до 6 м) распространен в Южной и Юго-Восточной Азии, на островах Малайского архипелага, в Северной Австралии и Новой Гвинее. Известны также ***гавиал*** (длиной до 6,6 м), живущий на юге Индии, ***китайский*** и ***миссисипский аллигаторы***, ***американские кайманы***.

Роль пресмыкающихся в природе и жизни человека. Пресмыкающиеся служат пищей для разных групп позвоночных животных (например, хищных птиц). Некоторые виды змей, черепах, крокодилов, а также их яйца употребляет в пищу человек. Большинство представителей отряда Чешуйчатые уничтожают значительное количество вредителей сельского хозяйства: змеи – грызунов, а ящерицы – насекомых.

Некоторые виды черепах являются объектами промысла. Человек употребляет в пищу их мясо, жир, яйца. В некоторых странах черепах разводят на фермах. Из панцирей черепах и кожи крокодилов изготавливают разнообразные изделия. Вследствие интенсивного промысла

крокодилы оказались на грани исчезновения и во многих странах взяты под охрану.

Некоторые виды пресмыкающихся опасны для здоровья и жизни человека. Иногда люди становятся жертвами ядовитых змей в результате неосторожного обращения с ними, либо когда наступают на змею.



Если вас или вашего товарища укусила ядовитая змея, следует немедленно обратиться к врачу, чтобы ввести противоядную сыворотку.

В то же время яд змей широко используется в медицине. Для получения змеиного яда создаются специальные заведения, где содержат отловленных в природе змей.

Охрана пресмыкающихся. Во многих странах редкие и исчезающие виды пресмыкающихся заносят в Красную книгу. Составляют международные договора, согласно которым берутся под охрану определенные виды или группы пресмыкающихся, а также запрещают торговлю ими. Если обычные мероприятия по охране пресмыкающихся в природных условиях не дают заметных успехов, тогда их разводят искусственно и выпускают в обычную среду обитания (например, некоторых морских черепах).

Кратко о главном

- К чешуйчатым относят ящериц, змей и хамелеонов; их тело покрыто роговыми чешуйками или щитками.
- Тело черепах находится внутри защитного панциря; зубов черепахи не имеют, их челюсти покрывают роговые чехлы.
- У крокодилов тело покрыто роговыми щитками; они имеют четырехкамерное сердце; крокодилы ведут полуводный образ жизни, поэтому между пальцами их задних ног имеются плавательные перепонки.
- Многие виды пресмыкающихся находятся на грани исчезновения и поэтому нуждаются в охране.

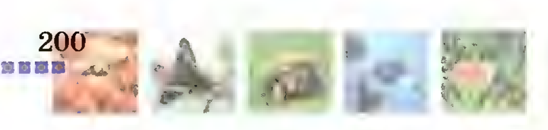
Контрольные вопросы. 1. Какие признаки общие, а какие – отличные для ящериц и змей? 2. Какие ядовитые виды пресмыкающихся вам известны? 3. Какие признаки характерны для черепах? Где обитают эти животные? 4. Какие приспособления имеют крокодилы в связи с полуводным образом жизни? 5. Почему пресмыкающиеся нуждаются в охране?

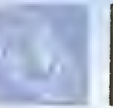
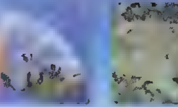
Подумайте. Можно ли считать, что пресмыкающиеся происходят от древних земноводных?

Тестовый контроль знаний

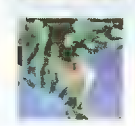
Тестовые задания с одним правильным ответом

1. Четырехкамерное сердце имеют: а) ящерица прыткая; б) гадюка степная; в) черепаха болотная; г) нильский крокодил.
2. Кора полушарий головного мозга впервые появляется у: а) ланцетника; б) речного окуня; в) ящерицы живородящей; г) лягушки остромордой.
3. Пресмыкающиеся характеризуются: а) наружным оплодотворением и непрямым развитием; б) наружным оплодотворением и прямым развитием; в) внутренним оплодотворением и непрямым развитием; г) внутренним оплодотворением и прямым развитием.







4. Органы дыхания пресмыкающихся – это: а) только легкие; б) легкие и жабры; в) легкие и кожа; г) жабры и кожа.

Тестовые задания с несколькими правильными ответами

1. Признаки, по которым можно отличить безногую ящерицу от змеи: а) тело покрыто чешуйками; б) подвижные веки; в) длинный язык, служащий органом осязания; г) наличие барабанной перепонки.
2. Прямое развитие характерно для: а) хрящевых рыб; б) костных рыб; в) земноводных; г) пресмыкающихся.
3. Периодическая линька пресмыкающихся связана с: а) нерастяжимостью покровов; б) сменой сезонов; в) необходимостью периодического обновления покровов; г) выделением продуктов обмена веществ.
4. Общие признаки для пресмыкающихся и земноводных: а) кишечник открывается в клоаку; б) имеется грудная клетка; в) трехкамерное сердце; г) прямое развитие.

Вопросы повышенного уровня сложности

Как дышат черепахи, если кости их грудной клетки прирастают к панцирю? Почему развитие пресмыкающихся, обитающих в воде, происходит на суше?



Тема 9. КЛАСС ПТИЦЫ

Почему птицы больше всего поют весной? Какие преимущества полета перед другими формами движения? Что потеряли птицы, приобретя способность к полету?



§ 42. Особенности строения птиц

Стоит вспомнить. Благодаря каким особенностям строения и процессов жизнедеятельности пресмыкающиеся приспособились к жизни на суше? Какие приспособления для полета имеют насекомые? Что такое пигменты?

Класс Птицы объединяет свыше 8600 видов животных (в Украине – приблизительно 400), приспособленных к полету.

Все птицы имеют укороченное обтекаемое тело, покрытое перьями. Их передние конечности превратились в крылья, а задние служат для передвижения по земле, веткам деревьев, мелководью водоемов и для плаванья. Теплокровность, способность к полету и высокий уровень развития нервной системы определили своеобразность этой группы позвоночных животных.

Внешнее строение. Тело птиц состоит из тех же отделов, что и у пресмыкающихся, но хвостовой отдел укорочен *(рис. 208)*. Птицы имеют более или менее удлиненную гибкую шею. Благодаря этому они могут поворачивать голову на 180° и более (например, совы – на 270°). На голове находятся глаза, защищенные подвижными веками (верхним, нижним и мигательной перепонкой), ноздри и слуховые отверстия с



Рис. 208. Внешнее строение птицы

барабанной перепонкой. Впереди расположен ***клюв***, состоящий из верхней части – ***надклювья*** и нижней – ***подклювья***. В основе клюва некоторых птиц (например, голубей) расположена мягкая кожная складка – ***восковица***.

Передние конечности – крылья – обеспечивают полет. На них под кожей сохранились только три пальца. Птицы – двуногие животные. На ногах имеются подвижные пальцы. У большинства птиц три пальца направлены вперед, а один – назад. Это позволяет птицам обхватывать ветки и создает опору при передвижении по земле. У птиц, способных к быстрому бегу, количество пальцев на ногах может сокращаться до трех и даже двух (например, у африканского страуса).

Покровы тела. Птицы, как и пресмыкающиеся, имеют сухую кожу, почти лишенную желез. Только в основании хвоста находится копчиковая железа. Жирообразным секретом этой железы птицы с помощью клюва смазывают перьевой покров. Это делает его эластичным и водонепроницаемым.

Кожа птиц образует разнообразные роговые производные: кроме надклювья и подклювья, это также перья, когти на пальцах ног и роговые чешуйки, покрывающие нижнюю часть ног.

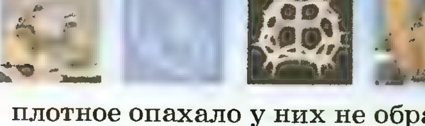
Наличие перьевого покрова – одно из необходимых условий для полета птиц. Отдельные ***перья*** состоят из стержня, от которого в обе стороны отходят многочисленные тонкие выросты – *бородки*. Совокупность бородок называют *опахалом*. Полая часть стержня, углубленная в кожу и лишенная бородок, имеет название *очин*.

Выделяют контурные и пуховые перья, а также пух *(рис. 209)*. *Контурные перья* покрывают тело птицы снаружи. Их опахало образовано бородками 1-го и 2-го порядков. Бородки 1-го порядка отходят непосредственно от стержня, а от них – бородки 2-го порядка. Эти бородки имеют мелкие крючочки, которыми они сцепляются между собой. Благодаря этому опахало контурных перьев гибкое, упругое, легкое и почти непроницаемое для воздуха.

В зависимости от расположения и функций, контурные перья подразделяют на кроющие, маховые и рулевые. *Кроющие перья* делают тело птицы обтекаемым и защищают от механических повреждений. Длинные и упругие *маховые перья* увеличивают площадь крыла. *Рулевые перья* расположены на хвосте. Меняя положение этих перьев, птицы изменяют направление полета, а также используют их при торможении.

Под контурными перьями находятся пуховые и пух. ***Пуховые перья*** имеют тонкий стержень и лишены бородок 2-го порядка. Поэтому





плотное опахало у них не образуется. У ***пуха*** стержень укороченный, от него пучком отходят бородки. В сплошном покрове из пуховых перьев и пуха содержится прослойка воздуха, удерживающая тепло.

Окраска перьев обусловлена красящими веществами – пигментами. А их металлический отблеск появляется благодаря преломлению света в бородках пера. Перьевой покров меняется в процессе ***линьки***: старые сношенные перья выпадают, а на их месте вырастают новые. У многих видов птиц линька происходит несколько раз в год. Это связано с сезонными явлениями в их жизни: брачным периодом, зимовкой и т.д. У одних видов, например соколообразных, линька происходит постепенно и способность к полету сохраняется. У других видов (например, тетерев, глухарь, гусь серый, кряква) она происходит быстро, при этом некоторые из них в этот период могут вообще терять способность летать.

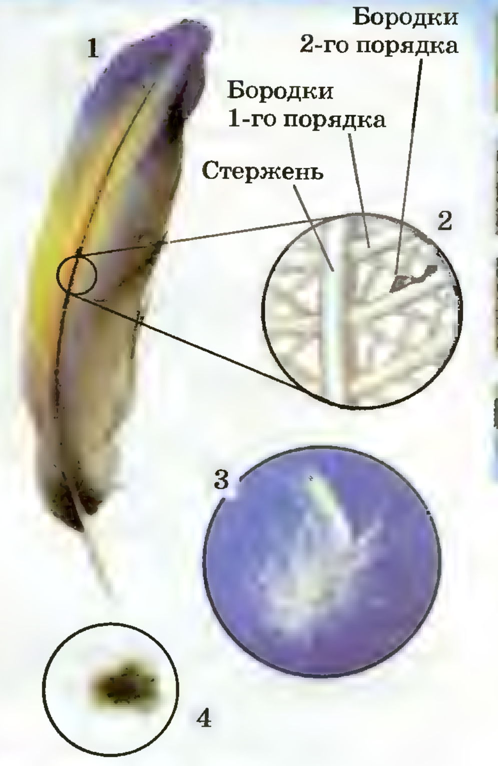


Рис. 209. Контурное перо (1) и его строение (2). Пуховое перо (3). Пух (4)

Внутреннее строение. Скелет птиц легкий, потому что многие кости содержат полости, заполненные воздухом. Выделяют скелет головы (череп), туловища (позвоночник и грудная клетка), конечностей и их поясов *(рис. 210)*. Кости черепа плотно срастаются между собой и только нижняя челюсть подвижна. Мозговой отдел черепа имеет больший объем, чем у пресмыкающихся, что связано с лучшим развитием головного мозга. Челюсти удлинены и покрыты роговыми чехлами. Это создает совершенный аппарат для захвата пищи, ведь зубов птицы не имеют.

Строение позвоночника птиц имеет особенности, связанные с полетом. *Шейный отдел*, достаточно гибкий и подвижный, образован большим количеством позвонков (от 11 до 25). Позвонки *грудного отдела* срастаются между собой и со сложным крестцом. *Сложный крестец* – результат срастания поясничных, крестцовых и части хвостовых позвонков. Он создает опору тела. *Хвостовой отдел* позвоночника состоит из нескольких свободных позвонков и копчиковой кости, образованной срастанием последних хвостовых позвонков.

К грудным позвонкам прикрепляются ребра, вместе с грудиной формирующие *грудную клетку*. Каждое ребро состоит из двух отделов (спинного и грудного). Они полуподвижно соединены между собой и образуют угол, направленный своей вершиной назад. Благодаря сокращению грудных мышц меняется величина угла между отделами ребер

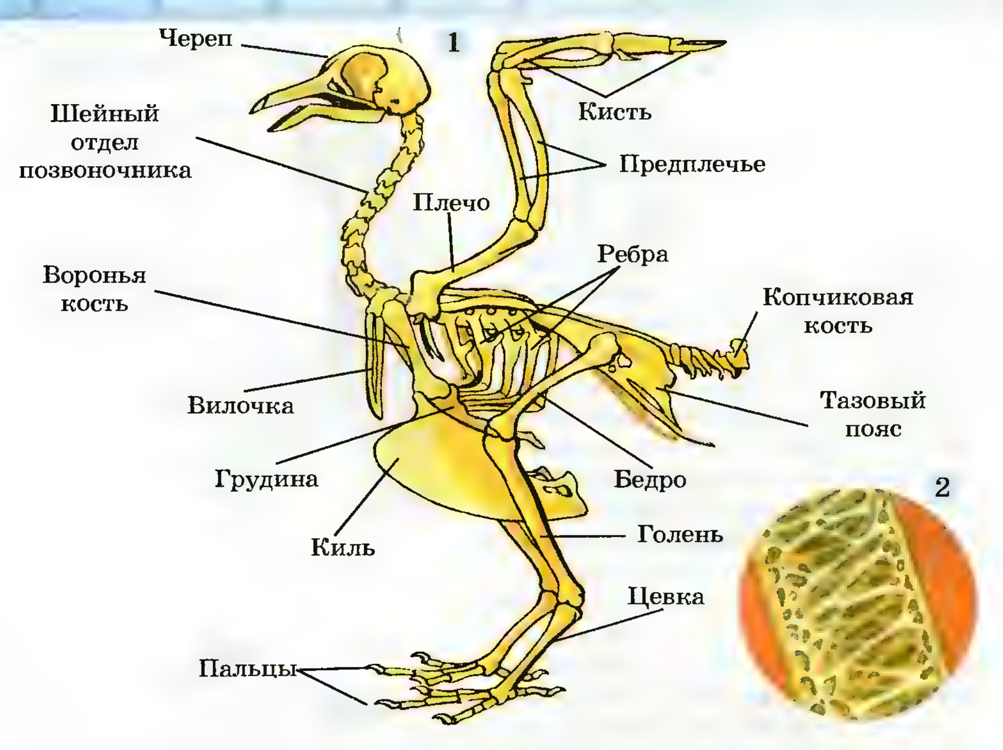


Рис. 210. Скелет птицы (1) и внутреннее строение кости (2)

и, соответственно, объем грудной клетки. Грудина большинства птиц имеет плоский вырост – ***киль***, к которому прикрепляются грудные мышцы, приводящие крылья в движение.

Пояс передних конечностей (крыльев) состоит из трех парных костей: вороньих, ключиц и лопаток. Ключицы, срастаясь между собой, образуют так называемую ***вилочку***. Она придает упругости поясу передних конечностей. Скелет крыла состоит из трех отделов: плечевого, предплечья и кисти.

Пояс задних конечностей – тазовые кости – отличается прочностью. Скелет задней конечности (ноги) состоит из трех отделов: бедра, голени и стопы. Большинство костей стопы срастаются и образуют ***цевку***, покрытую, как и пальцы, роговыми чешуйками. Цевка придает ноге прочности и стройности.

Мускулатура у птиц сложнее, чем у пресмыкающихся. Наиболее развиты мышцы, связанные с полетом – большие и малые грудные. Большие мышцы опускают крылья, малые их поднимают. Их масса равняется массе остальной мускулатуры. Важную функцию выполняют подкожные мышцы, двигающие отдельные перья. В прохладную погоду эти мышцы сокращаются, и перья у птиц поднимаются над кожей. При этом увеличивается прослойка воздуха между перьями и туловищем, что способствует сохранению тепла.

Полет птиц. Благодаря движениям крыльев птицы поднимаются в воздух. Наибольшую скорость при горизонтальном полете способны развивать стрижи – до 160 км/час. У многих видов (грачей, серых

журавлей, серебристых чаек, некоторых гусей) скорость полета достигает от 50 до 90 км/час. Хотя полет многих видов птиц во время миграции происходит на небольших высотах (от нескольких десятков метров до 1 км), зарегистрированы случаи полета гусей на высотах до 10 км, а грифов – до 11 км. Орлы, грифы и другие представители отряда Соколообразные имеют широкие крылья. Поэтому, используя восходящие воздушные потоки, они способны длительное время парить в воздухе.



Ключевые слова и понятия. **Перья, пух, киль, цевка.**

Кратко о главном

Птицы – группа теплокровных животных, приспособленных к полету. Во внешнем строении птиц отмечают такие особенности:

- передние конечности превратились в крылья; задние конечности имеют от двух до четырех пальцев; они служат для передвижения по земле, сидения на ветках или плаванья в воде;
- тело покрыто перьями: контурными, пуховыми и пухом; оперение меняется путем периодических линек;
- кожа сухая, имеется только копчиковая железа;
- скелет облегченный в связи с тем, что многие кости имеют полости;
- шейный отдел позвоночника состоит из многих позвонков, обеспечивая подвижность головы;
- у большинства птиц грудина имеет плоский вырост – киль; к нему прикрепляются мышцы, обеспечивающие движения крыльев при полете;
- большинство костей стопы срастаются между собой, образуя цевку.

Контрольные вопросы. 1. Из каких отделов состоит тело птиц? 2. Каково строение перьев птиц? 3. Чем обусловлена линька у птиц? 4. Какие особенности строения скелета птиц, связанные с полетом? 5. Чем характеризуется мускулатура птиц?

Подумайте. Какие преимущества получают организмы, имеющие теплоизолирующие покровы?

Творческое задание. Попытайтесь доказать, что перья птиц возникли из чешуек древних пресмыкающихся.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 13

Тема: **Изучение внешнего строения птиц и строения перьев**

Оборудование, материалы и объекты исследования: чучело птицы, набор перьев (контурные: маховые, рулевые и кроющие; пуховые, пух), лупа.

Ход работы:

1. Рассмотрите чучело птицы. Обратите внимание на отделы тела и особенности их строения. Обратите внимание на особенности строения задних конечностей.

2. С помощью лупы ознакомьтесь со строением разных типов перьев.
3. Запишите в тетрадь выводы, сделанные на основе проведенных исследований.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 14

Тема: **Строение скелета птиц**
Оборудование, материалы и объекты исследования: скелет птицы, лупа.

Ход работы:

1. Рассмотрите скелет птицы. Обратите внимание на взаиморасположение отдельных его частей.
2. Рассмотрите череп птицы, обратите внимание на особенности соединения его костей.
3. Рассмотрите особенности соединения черепа с позвоночником.
4. Рассмотрите позвоночник и найдите его отделы. Обратите внимание на строение грудной клетки птиц.
5. Рассмотрите кости конечностей и их поясов.
6. Запишите в тетрадь выводы, сделанные на основе проведенных исследований.



§ 43. Особенности жизнедеятельности птиц

Стоит вспомнить. Какие особенности внутреннего строения пресмыкающихся? Что такое серое вещество головного мозга?

Своеобразие внутреннего строения птиц обусловлено их способностью к полету, в первую очередь, благодаря уменьшению массы тела.

Пищеварительная система птиц начинается клювом. Его форма очень разнообразна у птиц разных видов и зависит от характера пищи *(рис. 211)*. Язык, расположенный в ротовой полости, помогает добывать пищу. Далее пища через глотку попадает в пищевод и на определенное время задерживается в его расширении – зобу *(рис. 212)*, где переваривается под действием слюны.

У голубей в специальных железах зоба вырабатывается так называемое птичье молоко – пенистая белковая масса, которой они выкармливают птенцов. Многие виды птиц (чайки, бакланы, пеликаны) переносят в зобу пищу птенцам от мест кормежки в свои гнезда.

Через пищевод пища поступает в желудок, состоящий у птиц из двух отделов. Сначала пища поступает в железистый отдел, где выделяется желудочный сок, обеспечивающий дальнейшее ее переваривание. Затем в мускульном отделе, внутренняя поверхность которого покрыта ороговевшей пленкой, пища перетирается до кашицеобразного состояния. Кроме того, этому могут способствовать и камешки, проглатываемые птицами. Эти камешки в желудке компенсируют птицам, питающимся грубой растительной пищей, отсутствие зубов.





Рис. 211. Разнообразие клювов птиц

Рис. 212. Внутреннее строение птицы

Из желудка пища поступает в тонкий кишечник, куда открываются протоки печени и поджелудочной железы. В кишечнике происходит окончательное переваривание пищи и всасывание питательных веществ в кровь. Непереваренные твердые остатки пищи птицы отрыгивают – это так называемые погадки, остальные – выводятся из кишечника через клоаку наружу. Это уменьшает массу тела птицы. Кишечник у птиц укороченный, что тоже уменьшает массу их тела.

Птицам для обеспечения полета необходимо большое количество энергии. Поэтому пища у них переваривается быстро. Вот почему птицы едят часто и большую часть своего времени проводят в поисках пищи.

Выделительная система птиц *(рис. 212)* состоит из парных почек и мочеточников, открывающихся в клоаку. Мочевой пузырь отсутствует. Благодаря такому строению выделительной системы продукты обмена веществ не накапливаются в теле, а сразу выводятся наружу. Это также уменьшает массу тела.

Кровеносная система *(рис. 213)*. У птиц артериальная кровь не смешивается с венозной, потому что сердце – четырехкамерное. Правая половина сердца, куда поступает венозная кровь, полностью изолирована от левой, содержащей артериальную. Не смешиваются артериальная и венозная кровь и вне сердца. Благодаря этому ко всем органам, кроме легких, поступает чистая артериальная кровь с высоким содержанием кислорода. Деление крови на венозную и чистую артериальную вместе со способностью сердца к частым сокра-

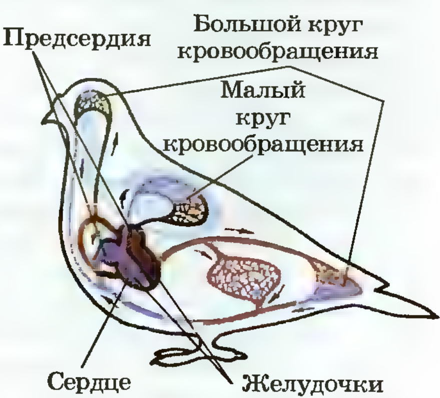


Рис. 213. Кровеносная система птиц

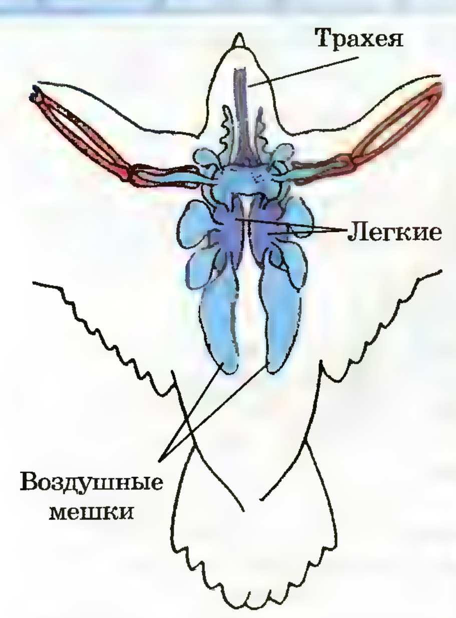


Рис. 214. Строение дыхательной системы птиц

щениям (например, у синицы – до 400 раз за минуту) определяют интенсивный обмен веществ в организме птиц. Поэтому температура тела птиц высокая (до 42 °С) и постоянная.

В отличие от пресмыкающихся, птицы не только вырабатывают большое количество тепла в организме, но и обладают совершенным механизмом поддержания постоянной температуры тела независимо от температуры окружающей среды. Таких животных называют ***теплокровными***. В жаркую погоду они способны увеличивать отдачу тепла в окружающую среду, а в холодную, наоборот, значительно ее уменьшать.

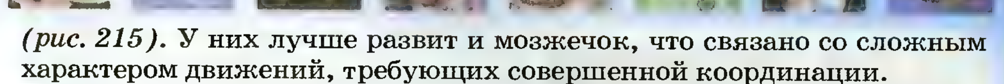
Особенности строения **дыхательной системы** птиц *(рис. 214)* в первую очередь направлены на эффективное обеспечение организма энергией во время полета и уменьшение удельной массы тела. Она представлена дыхательными путями, легкими и воздушными мешками. В состав дыхательных путей входят носовая полость, верхняя гортань, трахея и два бронха, заходящие в легкие. Голосовые связки, в отличие от млекопитающих, расположены в *нижней гортани*, где трахеи разделяются на бронхи. Благодаря сокращению особых певчих мышц голосовые связки изменяют свою форму и положение. В результате этого возникают разнообразные звуки, играющие важную роль в общении птиц между собой.

Легкие птиц имеют значительную поверхность для осуществления процессов газообмена. Бронхи, заходящие в легкие, разветвляются. Их главные ответвления расширяются и за пределами легких открываются в тонкостенные ***воздушные мешки***. Они расположены между внутренними органами и уменьшают удельную массу тела птицы, их ответвления могут даже заходить в полые кости. Воздушные мешки уменьшают трение внутренних органов и предотвращают перегревание тела птиц во время полета, так как в них заходит холодный воздух.

Благодаря воздушным мешкам у птиц наблюдают особый механизм газообмена, названный ***двойным дыханием***. При вдохе воздух проходит в легкие, где кислород поступает в кровь. Но часть свежего воздуха, минуя легкие, поступает в задние воздушные мешки. Во время выдоха воздух с высоким содержанием кислорода из задних воздушных мешков попадает в легкие, где кислород снова переходит в кровь. Таким образом, у птиц, в отличие от других животных, кровь обогащается кислородом дважды: как при вдохе, так и при выдохе. Благодаря этому органы птиц эффективно снабжаются энергией (как вы помните, она освобождается в результате окислительных процессов).

Нервная система. У птиц, по сравнению с пресмыкающимися, увеличен объем головного мозга, в первую очередь, больших полушарий





(рис. 215). У них лучше развит и мозжечок, что связано со сложным характером движений, требующих совершенной координации.

Из органов чувств у птиц лучше всего развиты органы зрения, слуха, равновесия. Например, сокол-сапсан способен заметить мелкую движущуюся добычу на расстоянии до 1100 м. Это обеспечивается тем, что у птиц изменяется не только расстояние между хрусталиком и сетчаткой, но и форма самого хрусталика. Большинство птиц хорошо различают разнообразные цвета. Кроме того, глаза птиц расположены таким образом, что обеспечивают широкое поле зрения.

Птицы способны улавливать даже слабые звуки, что имеет большое значение при общении между собой. Например, определенные звуковые сигналы предупреждают других особей об опасности. Такие тревожные звуки человек использует для отпугивания птиц от взлетных полос. Ведь столкновение с птицами может стать причиной катастрофы *(рис. 236)*.

Обоняние у большинства птиц развито слабо (за исключением нелетающего новозеландского киви).

Высокий уровень развития нервной системы и органов чувств определяет сложное поведение птиц. Оно основано на сложных инстинктах (половых, охотничьих, связанных с заботой о потомках и т.д.) и на способности образовывать условные рефлексы. Например, попугаи, скворцы, сойки могут запоминать и повторять отдельные слова и целые предложения, а галку и серую ворону можно научить считать.

Половая система. Птицы – раздельнополые организмы. Самцы имеют парные семенники, а самки – непарный яичник. Половые протоки открываются в клоаку. Оплодотворение внутреннее. После оплодотворения формируется яйцо: оплодотворенная яйцеклетка, с большим запасом питательных веществ, покрывается защитными яйцевыми оболочками *(рис. 216)*. Зародыш имеет вид диска, расположенного на поверхности желтка. Яйцеклетка (зародышевый диск с желтком) окружена несколькими яйцевыми оболочками, выполняющими защитные функции. Непосредственно ее окружает белковая оболочка. Она выполняет защитную функцию и поставляет зародышу воду. В ней есть уплотненные белковые образования – канатики. Они поддерживают желток в постоянном положении – зародышевым диском



Рис. 215. Строение головного мозга птиц

Рис. 216. Строение яйца птиц



Рис. 217. Защитная окраска яиц

кверху. Таким образом, как яйцо не переворачивать, зародышевый диск всегда будет повернут к источнику тепла.

Белковая оболочка окружена двумя подскорлупными оболочками в виде тоненьких пленок, которые защищают зародыш от болезнетворных микроорганизмов. На тупом полюсе яйца они расходятся, образуя воздушную камеру с запасом воздуха для зародыша. Скорлупа защищает яйцо от механических повреждений. Кроме того, соли кальция, содержащиеся в ней, используются зародышем для построения скелета. Через поры в скорлупе происходит газообмен. Над скорлупой расположена еще одна тоненькая оболочка, защищающая от проникновения болезнетворных микроорганизмов.

У птиц, откладывающих яйца в открытые гнезда, окраска яиц часто совпадает с фоном окружающей среды, что делает их малозаметными *(рис. 217)*. Яйца, откладываемые в закрытых гнездах, обычно белого цвета.

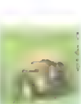
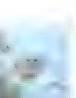
Ключевые слова и понятия. **Воздушные мешки, двойное дыхание, теплокровные животные.**

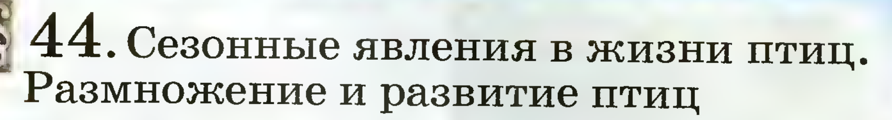
Кратко о главном

- В связи с приспособленностью к полету у птиц наблюдают определенные особенности внутреннего строения, направленные на уменьшение массы тела: отсутствие зубов, мочевого пузыря, правого яичника у самок, укороченный кишечник, развитие воздушных мешков, заполненных смесью газов; быстрое переваривание пищи.
- Птицы – теплокровные животные, потому что: у них венозная и артериальная кровь не смешивается; механизм двойного дыхания обеспечивает высокий уровень обмена веществ; перьевой покров и совершенные механизмы теплорегуляции обеспечивают высокую постоянную температуру тела.
- У птиц наблюдают сложные формы поведения благодаря хорошо развитым полушариям переднего мозга, покрытым серым веществом, и совершенным органам чувств.
- Птицы – раздельнополые животные, для них характерно внутреннее оплодотворение, размножаются они, откладывая яйца.

Контрольные вопросы. **1.** Какие особенности внутреннего строения птиц определяют их приспособленность к полету? **2.** Что собой представляет механизм двойного дыхания у птиц? **3.** Какие особенности строения и процессов жизнедеятельности птиц обеспечивают их теплокровность? **4.** Какие органы чувств у птиц развиты лучше? **5.** Каково строение яйца птиц?



§ 44. Сезонные явления в жизни птиц. Размножение и развитие птиц

Стоит вспомнить. Что такое миграции? Как происходит размножение и развитие пресмыкающихся?

Сезонные явления в жизни птиц. Условия жизни птиц, как и других животных, изменяются на протяжении года. Например, в зависимости от времени года меняется кормовая база птиц. У них можно выделить такие сезонные явления: подготовка к размножению, размножение, выведение птенцов, линька, подготовка к зимовке, зимовка.

Во время подготовки к зимовке птицы интенсивно питаются, накапливая жир, необходимый для миграции и переживания неблагоприятных погодных условий. Зимуют птицы по-разному. Воробьи, сороки, серые куропатки, глухари, тетерева остаются на том же месте. Таких птиц называют ***оседлыми*** *(рис. 218, 1–4)*.

Перелетные птицы совершают ежегодные длительные перелеты – миграции. Из мест гнездования они отлетают на зимовку, а весной возвращаются назад (ласточки, соловьи, гуси, кряквы и т.д.) *(рис. 218, 5–8)*. *Местами гнездования* считаются территории, где птицы размножаются, а *зимовки* – те, где завершается их осенняя миграция. Перелетные птицы обычно имеют определенные сроки прилета к местам гнездования и отлета – к местам зимовки. Миграции у них осуществляются по постоянным маршрутам.



Рис. 218. Оседлые птицы: 1 – воробей домовый; 2 – сорока; 3 – куропатка серая; 4 – тетерев. Перелетные птицы: 5 – ласточка деревенская; 6 – гусь серый; 7 – соловей; 8 – утка кряква



Рис. 219. Кочевые птицы:
1 – грач; 2 – лазоревка;
3 – сойка; 4 – дятел пестрый

Кочевые птицы (сойки, дятлы, синицы и т.д.) могут перемещаться в поисках пищи, не удаляясь на значительные расстояния от мест гнездования *(рис. 219)*. Деление птиц на перелетных, кочевых и оседлых довольно условное. Например, кряквы в условиях теплой зимы, когда водоемы не замерзают, могут не отлетать на юг, а оставаться зимовать в Украине.

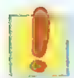
Перелеты птиц и способы их изучения. С наступлением осени перелетные птицы собираются в теплые края. Птицы, гнездящиеся в Украине, зимуют преимущественно на территории стран Средиземноморья, Близкого Востока или Африки.

Так, до конца не установлено, как птицы ориентируются во время миграций. Это пример инстинктивного (врожденного) поведения. Одним из наиболее старых методов изучения миграций является ***кольцевание***. На ногу птицы одевают металлическое или пластиковое кольцо. На нем нанесен номер и адрес центра кольцевания страны. (Адрес Центра кольцевания Украины: 01030, г. Киев, ул. Б. Хмельницкого, 15.) Сейчас для наблюдения за перелетами птиц ученые используют также радиолокационные установки, радиопередатчики, спутники и т.д.

Изучение миграций имеет не только научное, но и практическое значение. Например, стаи мигрирующих птиц могут пересекать воздушные коридоры, используемые для полетов самолетов. Это создает аварийные ситуации, приводящие к авиакатастрофам. Кроме того, перелетные птицы могут переносить с собой возбудителей опасных заболеваний, например птичьего гриппа.

Зимовка птиц. Оседлые и кочевые птицы перед зимовкой обычно меняют оперение на более густое, с хорошо развитой пуховой прослойкой.

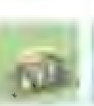
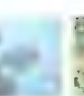
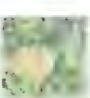
Период зимовки – критический в жизни птиц. Исчезают насекомые, осыпаются семена и плоды, день становится короче, может образоваться толстый снежный покров, часто замерзают водоемы и т.д. Поэтому многие виды лесных птиц (поползни, дятлы, сойки и др.) на зимний период перебираются в города, где легче найти пищу. Пережить сильные морозы птицы могут только при достаточном количестве пищи.

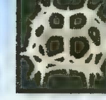


Помните! Вы можете помочь птицам пережить зимний период, подкармливая их.

Размножение птиц приходится на период благоприятных условий: когда повышается температура и имеется достаточное количество пищи. Во время линьки, предшествующей брачному периоду, оперение





может становиться более ярким (преимущественно у самцов). Самцы занимают так называемую гнездовую территорию, подходящую для выведения птенцов. Громким пением они привлекают самок. Часто брачное пение птиц сопровождается характерным поведением *(рис. 220)*. Например, самцы глухарей демонстрируют определенные позы: они ходят по земле, распустив хвост, крылья, и издают особые звуки. А самцы тетеревов устраивают своеобразные турниры: они бьются друг с другом, определяя победителя. Журавли устраивают грациозные брачные танцы.



Рис. 220. Брачное поведение птиц: 1 – соколов; 2 – журавлей

Устройство гнезд. Перед откладкой яиц большинство видов птиц строит гнезда. Сооружение гнезд – пример инстинктивного поведения: молодые птицы строят гнездо так же, как и их родители. Большинство видов птиц строят свои гнезда на определенном расстоянии от других, занимая свою гнездовую территорию. Есть виды, например береговая ласточка, чайки, грачи, серая цапля, устраивающие колонии. Такой тип гнездования имеет преимущества при защите от врагов.

Только некоторые виды птиц не строят гнезд. Кайры, например, могут образовывать огромные скопления – так называемые птичьи базары, где самки откладывают по одному яйцу на выступ скал. Птица высиживает яйцо, подкладывая под него лапы. Некоторые виды пингвинов (например, императорский) вынашивают яйца на лапах, прикрывая их складкой кожи на брюшной стороне тела.

Забота о потомстве. Для нормального развития зародыша необходимо тепло. У одних видов птиц (голуби, дятлы и др.) яйца по очереди насиживают оба родителя, у других – только один. Только самцы насиживают яйца у австралийских и американских страусов, только самки – у многих курообразных, гусеобразных, соколообразных, сов и др. Есть птицы, которые сами не насиживают яйца. Все вы слышали о кукушке, подкидывающей свое яйцо в гнездо других видов птиц. Птенец кукушки вылупляется из яйца первым и выбрасывает из гнезда другие яйца, чтобы стать единственным объектом заботы «приемных родителей» *(рис. 221)*. Сорные куры, обитающие



Рис. 221. «Приемные родители» кормят птенца кукушки



Рис. 222. Выводковые птенцы: 1 – кряквы; 2 – журавля; 3 – лебедя-шипуна. Гнездовые птенцы: 4 – воробья; 5 – дятла; 6 – голубя

в Австралии и на островах Малайского архипелага, откладывают яйца в большие скопления разлагающихся растительных остатков. Зародыши развиваются за счет тепла, выделяемого при гниении органики.

По степени развития птенцов, вылупляющихся из яиц, птиц делят на выводковых и гнездовых. Птенцы ***выводковых птиц*** вылупляются полностью покрытые пухом, с открытыми глазами *(рис. 222, 1–3)*. Вскоре после рождения они могут оставлять гнездо и самостоятельно питаться в сопровождении родителей. К выводковым относятся виды, гнездящиеся в основном на земле или около воды (лебеди, журавли, гуси, утки, чайки, дрофы, куры).

У ***гнездовых птиц*** (воробьи, удоды, стрижи, дятлы, кукушки, голуби и др.) птенцы рождаются беспомощными, лишенными пуха или со слабым опушением, слепыми и глухими *(рис. 222, 4–6)*. Они не способны держаться на ногах, температура их тела непостоянная. Такие птенцы длительное время остаются в гнезде и нуждаются в постоянной заботе родителей, которые их кормят и обогревают.

Ключевые слова и понятия. **Оседлые, кочевые и перелетные птицы, кольцевание, гнездовая территория, выводковые и гнездовые птицы.**

Кратко о главном

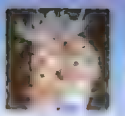
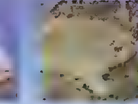
В жизни птиц, как и других животных, наблюдают сезонные явления, связанные со сменой различных времен года. В зависимости от мест гнездования и зимовки птиц делят на:

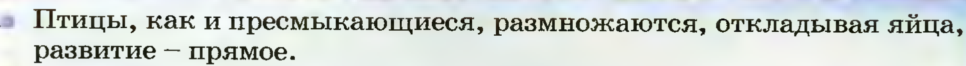
- оседлых, не меняющих места своего пребывания;
- кочевых, способных перемещаться в поисках пищи на значительные расстояния от мест гнездования;
- перелетных, совершающих ежегодные миграции, направленные на выживание вида.



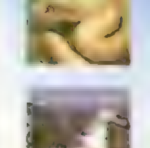






- Птицы, как и пресмыкающиеся, размножаются, откладывая яйца, развитие – прямое.
- Всем видам птиц характерна забота о потомстве. В зависимости от степени развития родившихся птенцов, птиц делят на выводковых и гнездовых.



Контрольные вопросы. 1. Каких птиц называют оседлыми, кочевыми и перелетными? 2. Какие птицы не насиживают яйца? 3. Как птицы заботятся о потомстве? 4. Как изучают миграции птиц? 5. Каких птиц называют выводковыми, а каких – гнездовыми?



Подумайте. Почему у выводковых птиц заботу о птенцах обычно проявляет один из родителей, а у гнездовых – оба?



Творческое задание. Попробуйте объяснить, почему птицы не способны к живорождению.

§ 45. Разнообразие птиц. Бескилевые птицы. Пингвины. Килегрудые птицы: Аистообразные, Журавлеобразные и Гусеобразные

Стоит вспомнить. Что такое киль и каковы его функции? Каких птиц называют оседлыми, кочевыми и перелетными?

По количеству видов птицы уступают только костным рыбам. Разнообразны и среды их обитания: они встречаются в лесах, парках, садах, на лугах, около водоемов.

Четыре отряда птиц – **Страусообразные, Нандуобразные, Казуарообразные** и **Кивиобразные** – объединяют птиц, неспособных к полету *(рис. 223)*. Они передвигаются по земле бегая или шагая, поэтому имеют длинные и мощные ноги. Крылья же недоразвиты (страусы, казуары) или совсем отсутствуют (киви), поэтому грудина не имеет киля. Птенцы выводкового типа. Живут на открытых просторах (страусы) или в кустарниках (киви).

Среди бескилевых птиц наибольший представитель – ***африканский страус*** *(рис. 223, 1)*. Это самая крупная из современных птиц (высота до 270 см, масса – до 90 кг). На ногах только два пальца, что способствует быстрому бегу (до 70 км/час). На пальцах имеются крепкие когти, служащие для защиты. Шея длинная, голова уплощена. Живут страусы семьями на пустынно-степных участках. Долгое время на африканских страусов охотились из-за красивых перьев самцов и вкусного мяса. Промысел значительно снизил численность этих птиц, теперь их выращивают на специальных фермах. Питаются страусы растительной пищей и мелкими наземными животными.

Два вида ***американских страусов***, или ***нанду*** *(рис. 223, 3)*, распространены в степных регионах Южной Америки. В Австралии и Новой Гвинее обитает еще 4 вида нелетающих птиц – ***эму*** и ***казуаров*** *(рис. 223, 2, 4)*. У них на ногах по три пальца, а их крылья почти незаметны. Питаются преимущественно растительной пищей.



Рис. 223. Бескилевые птицы: 1 – африканский страус; 2 – казуар; 3 – нанду; 4 – эму; 5 – киви

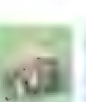
Наименьшие представители бескилевых – ***киви*** *(рис. 223,5)*, распространенные в Новой Зеландии. Их тело в высоту составляет до 55 см, а масса – до 3,5 кг. На ногах этих птиц четыре пальца, крылья практически отсутствуют. Киви имеют длинный и тонкий клюв, с помощью которого они находят пищу – беспозвоночных животных, обитающих в почве. В отличие от большинства птиц, обоняние у киви развито хорошо. Эти птицы обитают в тропических лесах, а днем прячутся в густой растительности.

Отряд Пингвины *(рис. 224)* включает 16 видов нелетающих птиц, хотя у них хорошо развит киль. Передние конечности видоизменены в эластические ласты, служащие для плавания. Движения пингвинов в воде напоминают полет других птиц в воздухе. Наибольший среди пингвинов – ***императорский*** *(рис. 224, 1)* – достигает в высоту 120 см, наименьший – ***малый пингвин*** – 40 см.

Распространение пингвинов связано с холодными океаническими течениями. Пингвины обитают в Южном полушарии, преимущественно у берегов Антарктиды и на прилегающих островах, а также на южном побережье Австралии, Африки и Южной Америки. Только один вид обитает в тропиках на Галапагосских островах, но тоже в холодных водах. Это – ***галапагосский пингвин*** *(рис. 224, 2)*.

Ноги пингвинов имеют по четыре пальца, соединенных плавательной перепонкой. На суше эти птицы передвигаются медленно, держа тело в вертикальном положении и опираясь на короткий жесткий хвост. Оперение не позволяет воде проникать к коже. Кроме того, хорошо развита подкожная жировая прослойка.

Пингвины откладывают от одного до трех яиц. У видов, насиживающих яйца на снегу, на брюхе имеется складка кожи. В ней они обогревают яйцо, лежащее на лапах птиц. Птенцы вылупливаются покрытые густым пухом, но слепые и беспомощные.

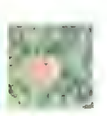




Рис. 224. Пингвины: 1 – императорский; 2 – галапагосский; 3 – Адели

Пингвины – хорошие пловцы. В воде они могут развивать скорость до 36 км/час и нырять на глубину до 60 м и более. Под водой могут находиться до 3 минут. Пингвины имеют острый и сильный клюв. Их ротовой аппарат действует как насос, закачивающий воду с добычей: ракообразными, головоногими моллюсками, мелкой рыбой.

Большинство птиц способно к полету. Они имеют хорошо развитый киль, поэтому их объединяют в **группу Килегрудых.** Рассмотрим основные их отряды.

Отряд Аистообразные включает 118 видов *(рис. 225).* Эти птицы имеют длинную гибкую шею, длинные ноги и клюв. На ногах четыре пальца, три передних соединены небольшой перепонкой. Длинные пальцы широко расставлены, что позволяет этим птицам передвигаться по вязкой почве. Питаются небольшими животными, и только некоторые виды, например ***африканский марабу*** *(рис. 225, 2),* поедают мертвечину. Почти все виды аистообразных – перелетные птицы. Распространены повсеместно, кроме Арктики и Антарктики, обитают преимущественно во влажных местах.



Рис. 225. Аистообразные: 1 – цапля серая; 2 – марабу; 3 – аист белый; 4 – аист черный

В фауне Украины известно 14 видов аистообразных. ***Белого аиста*** *(рис. 225, 3)* считают символом мира, счастья, достатка и материнства.

Свои гнезда он сооружает около жилья человека. ***Черный аист*** *(рис. 225, 4)* селится в лесах, на ветвях деревьев, избегая соседства с человеком. Аисты питаются животной пищей: насекомыми, моллюсками, лягушками, ящерицами, змеями, мышами. Они не имеют голосовых связок и поэтому издают звуки, стуча половинками клюва.

Цапли – довольно большие птицы с длинным заостренным на конце клювом, с зубчиками по краям. ***Серая*** *(рис. 225, 1)*, ***большая*** и ***малая цапли*** могут образовывать колонии на деревьях или в зарослях камыша, состоящие из большого количества гнезд. Масса тела серой цапли – до 2 кг, в размахе крыльев эта птица достигает 1 м. Пищу добывают в воде (рыбы, земноводные, беспозвоночные животные). Аиста черного, каравайку, колпицу, цаплю желтую занесено в Красную книгу Украины.

Виды **отряда Журавлеобразные** *(рис. 226)* характеризуются длинными шеей, клювом и ногами, позволяющими им быстро бегать. У большинства видов трахея удлинена и образует петли. Благодаря этому они издают громкие трубные звуки. Питаются животной и растительной пищей. Журавлеобразные – выводковые птицы. Свои гнезда устраивают на земле.

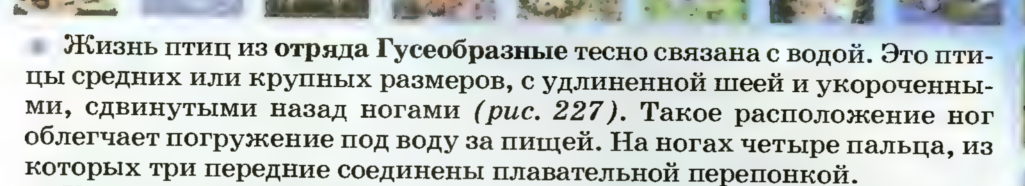
В Украине распространены степной и серый журавли. Эти виды занесены в Красную книгу Украины, поскольку их численность постоянно сокращается.

Серый журавль – большая птица, высотой до 125 см, достигающая в размахе крыльев 2 м. Масса его тела – до 5,5 кг. Именно его громкие крики мы слышим в небе весной и осенью, когда эти птицы совершают миграции. Распространен на Полесье, в долинах рек левобережной Украины. Места гнездования серого журавля – глухие лесные болота, поймы рек, реже – степи.

Степной журавль *(рис. 226, 1)* меньше серого: высотой до 97 см, массой – до 3,5 кг. Этот вид в Украине встречается в юго-восточной части страны и на севере Крыма.



Рис. 226. Журавлеобразные: 1 – журавль степной; 2 – журавль венценосный; 3 – курочка водяная; 4 – лысуха



Жизнь птиц из **отряда Гусеобразные** тесно связана с водой. Это птицы средних или крупных размеров, с удлиненной шеей и укороченными, сдвинутыми назад ногами *(рис. 227)*. Такое расположение ног облегчает погружение под воду за пищей. На ногах четыре пальца, из которых три передние соединены плавательной перепонкой.

Характерная черта гусеобразных – строение их клюва. Он широкий, уплощенный, покрыт тонкой кожицей. Внутри верхней части клюва имеются роговые пластинки, служащие для отфильтровывания пищи. У гусеобразных плотное жесткое оперение и густая прослойка пуха, хорошо развита копчиковая железа. Ее секрет делает оперение водонепроницаемым. Известно около 200 видов гусеобразных, многие из которых совершают сезонные миграции. В фауне Украины встречается 33 вида. Это лебеди, гуси, утки и др.

Среди лебедей наиболее крупный ***лебедь-кликун*** *(рис. 227, 3)*: масса его тела может достигать 13 кг, а размах крыльев – до 2,5 м. Эта красивая и величественная птица очень осторожна и держится подальше от берега.

Утки отличаются от лебедей тем, что окраска оперения самцов и самок разная (у самцов оно более разноцветное). Наиболее распространенный в Украине вид уток – ***кряква обыкновенная*** *(рис. 227, 5)*. Это достаточно крупная птица, масса тела которой может достигать 2 кг, кормится на мелководье. Кряква – перелетная птица, поздно оставляющая наши водоемы, почти перед тем, как они покрываются льдом.

Одна из наиболее крупных уток – ***гага обыкновенная*** *(рис. 227, 6)*, масса тела которой достигает 3 кг. Этот вид – новый для территории Украины. Обычно он гнездится на морских побережьях Северной Европы, Азии и Америки, а со средины XX века – и в Украине, на территории Черноморского биосферного заповедника (Херсонская область).

Гуси – перелетные птицы, гнездящиеся в безлюдных местах вблизи водоемов. Питаются исключительно растительной пищей. В Украине широко распространен ***гусь серый*** *(рис. 227, 1)*.

Много видов гусеобразных служат объектами охоты из-за их вкусного и питательного мяса. Человек также использует перья и пух этих



Рис. 227. Гусеобразные: 1 – гусь серый; 2 – казарка краснозобая; 3 – лебедь-кликун; 4 – лебедь-шипун; 5 – кряква обыкновенная; 6 – гага обыкновенная

птиц. Крякву и серого гуся одомашнили, человек создал множество их пород. В Красную книгу Украины занесено краснозобую казарку, малого лебедя, огаря, гоголя, гагу обыкновенную и др.

Кратко о главном

Представители отрядов Страусообразные, Нандуобразные, Казуарообразные и Кивиобразные утратили способность к полету, поэтому у них:

- крылья недоразвиты или зачаточные;
- киль отсутствует;
- ноги, как правило, длинные и мощные, приспособлены к быстрому бегу.

Пингвины приспособились к плаванию в морях, могут нырять на значительную глубину:

- их крылья видоизменены в ласты, имеется киль;
- плотное оперение защищает от намокания, а хорошо развитая жировая прослойка – от низких температур.

Большинство птиц способны к полету, поэтому имеют хорошо развитый киль. Среди них:

- Журавлеобразные и Аистообразные имеют длинную гибкую шею, длинные ноги и клюв; как правило, это мигрирующие птицы;
- Гусеобразные: водоплавающие птицы; имеют удлиненную шею; ноги укорочены; на ногах передние три пальца соединены плавательной перепонкой; клюв широкий и плоский.

Контрольные вопросы. 1. Какие признаки характерны для бескилевых птиц? 2. Какие приспособления имеют пингвины для плавания и ныряния в воде? 3. Чем характеризуются представители отрядов Аистообразные и Журавлеобразные? 4. Какие признаки характеризуют гусеобразных как водоплавающих птиц?

Подумайте. Почему сокращается численность птиц многих видов? Какие меры по их охране вы могли бы предложить?

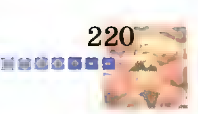


§ 46. Разнообразие птиц. Соколообразные, Совообразные, Дятлообразные, Курообразные и Воробьинообразные

Стоит вспомнить. Каких птиц называют перелетными?

Представителей отрядов Соколообразные и Совообразные объединяет то, что они питаются исключительно животной пищей. Но если соколообразные активны днем, то совообразные – ночью.

Отряд Соколообразные включает птиц разнообразных размеров *(рис. 228)*. Их объединяют общие признаки: короткий крючковидно загнутый клюв, предназначенный для разрывания добычи; мощные изогнутые когти для схватывания и удержания добычи; способность к быстрому полету и длительному парению в воздухе; острое зрение, позволяющее видеть мелкую добычу с большой высоты. Соколообразные чаще всего охотятся на живых животных, но некоторые виды



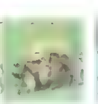





Рис. 228. Соколообразные: 1 – беркут; 2 – гриф черный; 3 – сокол-сапсан; 4 – коршун черный

(например, гриф черный, сип) питаются трупами. Среди них имеются оседлые, кочевые и мигрирующие виды. Известно приблизительно 290 видов соколообразных, в фауне Украины – 34 вида.

Наибольшие размеры имеет ***гриф черный*** *(рис. 228, 2)*: его тело длиной до 115 см, а размах крыльев – до 250 см. Окраска – темно-бурая, значительная часть шеи лишена оперения, голова и верхняя часть шеи покрыты коротким пухом. Места гнездования этой птицы – Южное побережье Крыма. Гнезда устраивает на деревьях. Численность очень низкая и не превышает нескольких пар. Это объясняют сокращением кормовой базы и тем, что размножаются грифы не каждый год.

Коршунов можно узнать по раздвоенному хвосту *(рис. 228, 4)*. В Украине распространены коршуны черный и красный. ***Коршун черный*** *(рис. 228, 4)* имеет почти однотонную, темно-коричневую окраску. Питается мелкими животными или их трупами. Гнезда устраивает на деревьях, преимущественно вдоль водоемов. ***Коршун красный*** имеет коричнево-рыжую окраску, что и определило его название.

Типичный представитель орлов – ***беркут*** *(рис. 228, 1)*. Это крупная птица темно-серой окраски, с относительно длинными и узкими крыльями. Ведет оседлый или кочевой образ жизни. Образует постоянные пары, гнезда строит на деревьях или скалах. Охотится на добычу средних или крупных размеров: зайцев, лисиц, крупных птиц и т.д. В Украине эта чрезвычайно редкая птица встречается в Карпатах, Закарпатье и западной части Полесья.

Сапсан – красивый и редкий представитель соколов *(рис. 228, 3)*. Охотится преимущественно в полете. В Украине сапсан может гнездиться в городах на высоких строениях (например, колокольнях церквей).

Представители **отряда Совообразные** *(рис. 229)* имеют крупные глаза с расширенными зрачками. Всего известно свыше 130 видов со-

вообразных (в Украине – 13). Днем совы прячутся в убежищах, охотятся обычно ночью. У них крючковатый клюв, мощные и загнутые когти на пальцах ног. Голова широкая и округлая, оперение головы образует характерный лицевой диск. Вокруг слуховых отверстий имеются перья, направляющие звуки к барабанным перепонкам. Крылья у сов длинные, а хвост – короткий. Густое и мягкое оперение обеспечивает бесшумный полет. Во время поисков добычи совы ориентируются на острый слух, позволяющий точно устанавливать даже слабый ее шорох. Питаются совы млекопитающими мелких и средних размеров (зайцами, мышевидными грызунами), птицами, насекомыми, иногда – рыбой или ракообразными. Гнезда чаще всего устраивают в дуплах, реже – брошенных гнездах других птиц, сооружениях человека, на земле и т.д.

Совы образуют постоянные пары: самки высиживают яйца, а самцы помогают выкармливать птенцов. Птенцы рождаются опушенными, но слепыми и с закрытыми слуховыми отверстиями.

Самый крупный представитель совообразных – ***филин (рис. 229, 1)***: длиной до 72 см, в размахе крыльев – до 180 см. Охотится на млекопитающих мелких и средних размеров, преимущественно грызунов и птиц. Обитает в глухих лесах с густым подлеском. Гнезда строит на земле, на выступах скал, под вывороченными стволами деревьев, иногда занимает гнезда птиц других видов.

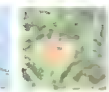
В Украине также встречаются ***сова серая (рис. 229, 4)*** и ***сова ушастая (рис. 229, 3)***. Это птицы средних размеров, питающиеся преимущественно мышевидными грызунами. Сова серая обитает в лесах, но

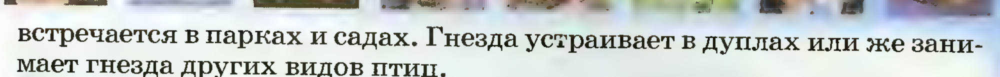


Рис. 229. Совообразные: 1 – филин; 2 – сипуха; 3 – сова ушастая; 4 – сова серая; 5 – сова полярная









встречается в парках и садах. Гнезда устраивает в дуплах или же занимает гнезда других видов птиц.

Роль хищных птиц в природе и жизни человека. Многие виды хищных птиц в большом количестве уничтожают опасных вредителей сельского хозяйства: мышевидных грызунов, насекомых и т.д. Виды, питающиеся трупами животных, играют в природе роль «санитаров».

Некоторые виды соколообразных человек пытается использовать для отпугивания птиц от садов, виноградников, аэродромов. С древних времен человек приручал соколов, ястребов и орлов и использовал их для охоты. Соколообразные и совообразные нуждаются в охране, в частности, запрете охоты на них. В Красную книгу Украины занесено 20 видов соколообразных (коршун красный, луни полевой и степной, орлы: карлик, степной, могильник, змееяд обыкновенный, беркут, орлан-белохвост, гриф черный, сокол-сапсан, пустельга степная и т.д.) и 6 совообразных (филин, сычи воробьиный и мохноногий, неясыти бородатая и длиннохвостая, сипуха обыкновенная).

Отряд Дятлообразные *(рис. 230)* включает свыше 370 видов птиц мелких и средних размеров. Их образ жизни связан с древесной растительностью. На ногах дятлообразных расположены четыре пальца, из которых два направлены вперед, а два – назад, помогая удерживаться на стволах деревьев во время лазания. При этом птицы упираются на жесткие стержни рулевых перьев. Когти на пальцах ног острые, крючковидно загнуты, что помогает удерживаться на стволах деревьев. Обитают дятлы в лесах. Гнезда устраивают в дуплах, которые могут самостоятельно выдалбливать в стволах деревьев. Питаются преимущественно насекомыми, но могут также употреблять, особенно зимой, семена и плоды растений. Эти птицы имеют прямой долотообразный клюв, с помощью которого они находят ходы насекомых в коре и древесине, вытягивая их оттуда длинным заостренным языком. В Украине встречается 10 видов дятлообразных: большой и малый пестрые, седой, черный (желна) и т.д.



Рис. 230. Дятлообразные:
1 – дятел черный; 2 – дятел пестрый; 3 – вертишейка

Отряд Курообразные *(рис. 231)* объединяет около 250 видов птиц (в Украине – 8). Они имеют массивное тело с относительно короткими крыльями. Эти птицы хорошо ходят и бегают, но неохотно поднимаются в воздух. На ногах – четыре сильных пальца с толстыми изогнутыми когтями, помогающими разгребать почву в поисках пищи. Питаются курообразные преимущественно растительной пищей, а также беспозвоночными животными. Гнезда устраивают на земле. Большинство видов ведет оседлый образ жизни и только отдельные виды (перепел обыкновенный, куропатка белая) способны



Рис. 231. Курообразные: 1 – тетерев; 2 – фазан; 3 – перепел; 4 – рябчик; 5 – куропатка

мигрировать. Объектами охоты служат: перепел, куропатка серая, тетерева, рябчики. Кроме того, на территории нашей страны акклиматизированы такие виды, как фазан и кеклик (куропатка каменная).

Акклиматизация **– приспособление определенного вида к условиям местности, где он раньше не обитал.**

Фазан (рис. 231, 2) – один из наиболее красивых видов курообразных. В ярком оперении самцов чередуются разнообразные цвета: золотистый, темно-зеленый, оранжевый, фиолетовый и другие, самки имеют менее яркое оперение. Эта птица распространена в южных и юго-восточных регионах Азии.

Глухарь – один из наиболее крупных представителей отряда. Очень интересное брачное поведение этих птиц: поющий самец теряет слух. Именно эта особенность и определила название вида. В Украине глухари распространены в лесной зоне и на территории Карпат.

Отряд Воробьинообразные – наиболее многочисленный по количеству видов отряд птиц. Он включает почти 2/3 известных науке видов – 5100. Самые мелкие представители отряда – нектарницы, массой тела всего 3–4 г. Наибольший представитель воробьинообразных фауны Украины – ***черный ворон***, масса его тела достигает 1,6 кг.

Большинство видов воробьинообразных питается насекомыми, некоторые виды – растительной пищей, встречаются хищники (сорокопуты) и всеядные (например, серая ворона). Различные представители отряда гнездятся по-разному. Многие виды устраивают гнезда на древесной растительности, реже – на домах (городская ласточка), земле (жаворонки), в норах, расположенных в обрывистых берегах рек (береговая ласточка). Интересное висячее гнездо из растительного материала и пуха строит синица-ремез.





Рис. 232. Воробьинообразные: 1 – ворона серая; 2 – ворон черный; 3 – соловей; 4 – воробей полевой; 5 – ласточка деревенская; 6 – ласточка городская; 7 – синица большая; 8 – дрозд черный; 9 – дрозд певчий; 10 – жаворонок

Среди воробьинообразных выделяют группу **певчих птиц**, с хорошо развитыми голосовыми связками. ***Соловьи (рис. 232, 3)*** завораживают весенними вечерами и ночами своим пением. Эти перелетные птицы осенью отлетают на зимовку в Восточную Африку, а прилетают поздно весной: в конце апреля или в начале мая. Гнезда строят на земле в густых кустарниках или рощах. Петь начинают через несколько дней после прилета, а после того, как из яиц вылупляются птенцы, прекращают. Питаются соловьи преимущественно беспозвоночными животными, а также плодами и семенами растений. Близкие родственники соловьев – дрозды. В Украине распространены ***дрозды черный*** и ***певчий (рис. 232, 8, 9)***.

Ласточки – перелетные птицы. Они имеют короткий и широкий клюв, длинные узкие крылья, раздвоенный хвост и короткие ноги. Большую часть жизни проводят в воздухе, ловя свою добычу – разнообразных насекомых. Даже воду пьют на лету, быстро пролетая над водоемами. В Украине обитают ***деревенская, городская (рис. 232, 5, 6)*** и ***береговая ласточки***.

Синицы – небольшие птицы, питающиеся преимущественно насекомыми. В Украине распространены ***синицы большая (рис. 232, 7), длиннохвостая, лазоревка, хохлатая*** и др. Гнезда синицы устраивают в дуплах, реже – в норах, расщелинах скал и т.д.

Один из наиболее распространенных видов оседлых птиц – ***домовый воробей***. Он постоянно обитает рядом с человеком. Питаются воробьи как растительной, так и животной пищей. Могут наносить определенный

вред зерновым, ягодным и другим культурам. Но в период выкармливания птенцов насекомыми, ***воробьи домовый, полевой*** *(рис. 232, 4)* и другие приносят человеку несомненную пользу.

Черный ворон *(рис. 232, 2)* имеет черное, с металлическим отливом, оперение. Большие гнезда диаметром до 75 см и 50 см в высоту сооружает в кронах высоких деревьев, на опорах линий электропередач и т.д. Питается преимущественно трупами животных. Поэтому его часто можно встретить на мусорных свалках, около скотомогильников и т.д. Может черный ворон питаться и живыми животными (мышевидными грызунами, яйцами, птенцами, рыбой, насекомыми), а также растительной пищей (семена, плоды и т.д.).

Серая ворона имеет меньшие размеры: масса ее тела достигает до 700 г. В отличие от черного ворона, голова, шея, крылья и хвост у нее черные, остальные части тела – серые. Серая ворона больше тяготеет к поселениям человека. При этом молодые особи, из обитающих в городах, могут вести себя агрессивно, например, нападать на человека и домашних животных (собак, котов). У этих птиц довольно легко вырабатываются условные рефлексы.

Ключевые слова и понятия. **Акклиматизация.**

Кратко о главном

- Представители отрядов Соколообразные и Совообразные – хищные птицы. Если соколообразные охотятся днем, то совообразные – преимущественно ночью. Для них характерны признаки: изогнутый клюв и мощные загнутые когти; хорошо развиты слух и зрение; регулируют численность вредителей сельского и лесного хозяйства. Много видов дятлообразных, воробьинообразных и курообразных обитает в лесах, парках и других древесных посадках.
- Дятлообразные: устраивают гнезда и ищут пищу на деревьях; имеют четыре пальца, два из которых направлены вперед, а два – назад; на пальцах ног острые, крючковидно загнутые когти; уничтожают вредителей деревьев.
- Большинство видов курообразных ведут наземный образ жизни. Они имеют массивное тело, относительно короткие крылья; хорошо бегают, но неохотно поднимаются в воздух; пальцы ног сильные, с толстыми изогнутыми когтями, с помощью которых они разгребают почву в поисках пищи; много промысловых видов.
- Воробьинообразные – наиболее многочисленный отряд птиц: есть виды мелких и средних размеров; большинство видов питается насекомыми, есть растительноядные или всеядные виды; регулируют численность вредных видов насекомых.

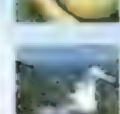
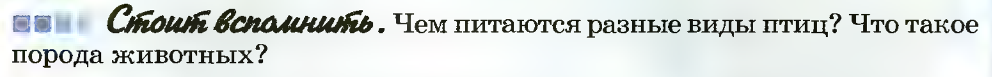
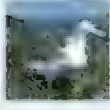
Контрольные вопросы. 1. Какие признаки характеризуют представителей отряда Соколообразные? 2. Какой образ жизни ведут совообразные? 3. Чем характеризуются представители отряда дятлообразные? 4. Что характерно для курообразных? 5. Чем характеризуются представители отряда Воробьинообразные?

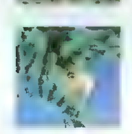
Подумайте. Каковы причины низкой численности многих видов хищных птиц?





§ 47. Значение птиц в природе и жизни человека. Охрана птиц



Стоит вспомнить. Чем питаются разные виды птиц? Что такое порода животных?

Роль птиц в природе и жизни человека. Вы, наверное, уже убедились в том, что птицы – неотъемлемая часть природных сообществ организмов: лесов, полей, степей, лугов, околоводных местообитаний, городов, сел, горных регионов и т.д.

Крупные хищные птицы, охотящиеся на слабых и больных животных, определенным образом предотвращают массовое распространение заболеваний. Птицы охраняют растения от вредителей. Мелкие виды птиц, такие как нектарницы или колибри, опыляют растения. Разные виды птиц обеспечивают распространение плодов и семян на значительные расстояния. Семена многих видов растений проходят через кишечник птиц неповрежденными, часто с повышенной способностью к прорастанию.

С древних времен человек приручил некоторые виды птиц. Например, ***банковские куры*** *(рис. 233)* стали родоначальниками около 200 пород домашних кур. Среди них различают яйценосные (леггорны, орловские, украинские ушастые), мясо-яичные (русские белые, плимутроки, род-айленды, виандоты, загорские) и мясные (кохинхины, лангшаны).

Предком домашних индеек *(рис. 234)* является ***индейка обыкновенная.***

Породы домашних уток (украинские белогрудая и серая, пекинская, руанская) происходят от ***кряквы обыкновенной.*** Человек разводит их в основном ради мяса. От ***серого гуся*** берут начало различные породы домашних гусей (тулузская, арзамасская, холмогорская и т.д.).

Отрасль животноводства, занимающаяся разведением домашних птиц для получения яиц, мяса, пуха и перьев, – **птицеводство.** На птице-

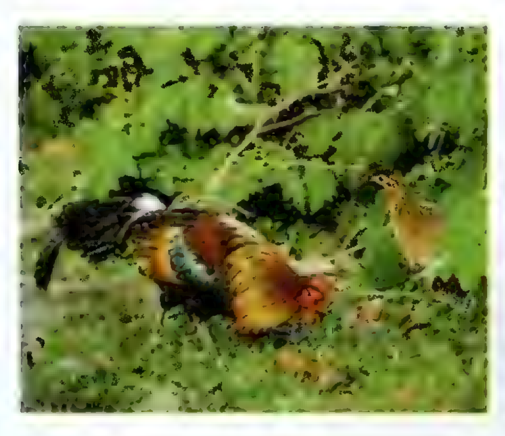


Рис. 233. Банковские куры

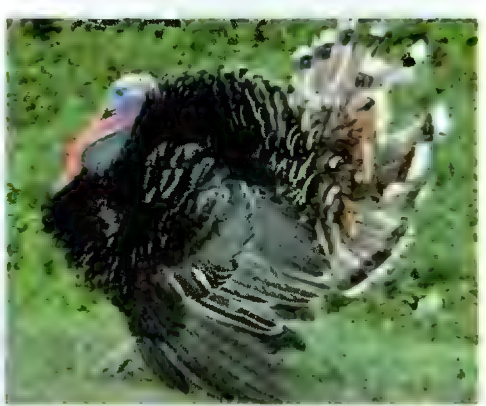


Рис. 234. Индейка



Рис. 235. Современная птицефабрика: 1 – инкубатор; 2 – яйца в инкубаторе; 3 – содержание взрослых птиц; 4 – птенцы; 5 – человек контролирует развитие яиц

фабриках *(рис. 235)* птиц содержат в условиях автоматического регулирования температуры, освещения, влажности. Кормят птиц специальными кормами – комбикормами, содержащими все необходимые для их роста и развития компоненты. Птенцов выводят в инкубаторах.

Инкубатор **– автоматизированный прибор для выведения птенцов из яиц, в котором поддерживают необходимую температуру и влажность воздуха.**

На птицефермах птиц могут выпускать на открытые ограниченные участки, например уток и гусей – на пруды и озера.

Очень ценят пух гаги обыкновенной: он легкий, хорошо удерживает тепло и не скатывается. Перепела, кряквы, серые гуси и другие виды служат объектами промысла или спортивной охоты *(рис. 236)*.

Птицы эффективно регулируют численность видов животных, наносящих вред хозяйству человека (различные виды насекомых, грызунов и т.д.). Например, одна серая сова за год может поймать свыше 1000 мышевидных грызунов, чем сохраняет для человека 500 кг зерна, а большая синица съедает за один день столько насекомых, сколько весит сама.

Немаловажно и эстетическое значение птиц. Человек искусственно разводит виды птиц с ярким оперением (фазанов, павлинов, попугаев) или с красивым пением (различные виды канареек).

Охрана птиц. Вырубка лесов, осушение болот, распашка целинных степей, загрязнение окружающей среды приводят к тому, что численность многих видов птиц неуклонно сокращается, они становятся редкими, а некоторые виды находятся на грани исчезновения или исчезли





Рис. 236. Роль птиц в жизни человека

вообще. Уже исчезло с нашей планеты около 200 видов и подвидов птиц. Чтобы сохранить разнообразие птиц их необходимо охранять.

Однако недостаточно занести определенные виды птиц в Красную книгу *(рис. 237)*, ограничить или запретить промысел других, необходимо охранять места гнездования или зимовки птиц. Важную роль в сохранении и распространении исчезающих и редких видов играют заповедники (в Украине – это Карпатский, Полесский, Черноморский, Крымский, Дунайский и др.).

Редкие виды птиц можно размножать искусственно, например в зоопарках, и выпускать в природу. Поскольку многие виды птиц могут



Рис. 237. Виды птиц, занесенные в Красную книгу Украины: 1 – орлан-белохвост; 2 – скопа; 3 – беркут; 4 – колпица; 5 – каравайка; 6 – сипуха; 7 – дрофа; 8 – пеликан кудрявый; 9 – глухарь; 10 – гоголи

мигрировать с территории одной страны на территорию другой, необходимо сотрудничество правительств и общественных организаций разных стран в деле их охраны.

Необходимо также рационально использовать промысловые виды птиц, то есть таким образом, чтобы не подрывать их численность. Также необходимо регулировать сроки охоты, в частности, запрещать охоту на птиц во время их размножения. Вы помните, зимовка – тяжелый период в жизни птиц, так как резко сокращается количество пищи. Поэтому необходимо подкармливать птиц, устраивать искусственные гнезда для их привлечения и т.д.

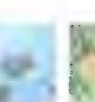
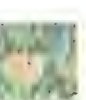
Ключевые слова и понятия. **Птицеводство, птицеферма, птицефабрика, инкубатор.**

Кратко о главном

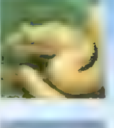
Птицы играют чрезвычайно важную роль в природе и жизни человека:

- уничтожают вредителей сельского и лесного хозяйства, кровососущие виды;
- распространяют семена и плоды растений;
- многие виды служат объектами промысла или спортивной охоты;
- некоторые виды разводят ради получения мяса, яиц, пуха, перьев или как декоративные виды.

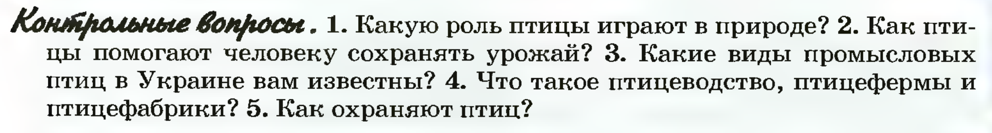






Охрану птиц осуществляют:
- создавая природоохранные территории;
- занося исчезающие и редкие виды в Красные книги;
- охраняя места гнездования или зимовки в природных условиях.





Контрольные вопросы. 1. Какую роль птицы играют в природе? 2. Как птицы помогают человеку сохранять урожай? 3. Какие виды промысловых птиц в Украине вам известны? 4. Что такое птицеводство, птицефермы и птицефабрики? 5. Как охраняют птиц?



Подумайте. Какие формы охраны пролетных птиц (то есть тех, которые не гнездятся, а только пролетают через территорию нашей страны) вы могли бы предложить?



Творческое задание. Разработайте мероприятия помощи птицам в различные времена года.

Хотите знать больше?

- Методу кольцевания птиц уже более 100 лет. Впервые его применил в 1899 году школьный учитель из Дании Х.М. Мортенсон. К ноге птицы исследователь прикреплял металлическую пластину с собственным адресом и просьбой сообщить ему время и место находки птицы.
- Орлан белоголовый стал национальным символом США. Интересно, что во время гражданской войны между северными и южными штатами белоголовый орлан, которого звали «Старый Эйб» (так звали президента США Авраама Линкольна), прошел с войсками северных штатов всю войну. Он любил военные оркестры и издавал звуки при исполнении военных маршей. В США этой птице поставлен памятник.

Тестовый контроль знаний

Тестовые задания с одним правильным ответом

1. Желудок птиц состоит из отделов: а) двух; б) трех; в) четырех; г) одного.
2. Сердце птиц: а) однокамерное; б) двухкамерное; в) трехкамерное; г) четырехкамерное.
3. Птиц относят к теплокровным животным потому, что: а) температура их тела постоянная и не зависит от температуры окружающей среды; б) температура их тела непостоянная и зависит от температуры окружающей среды.

Тестовые задания с несколькими правильными ответами

1. Птицы отличаются от пресмыкающихся: а) наличием клоаки; б) теплокровностью; в) отсутствием зубов; г) отсутствием мочевого пузыря.
2. Признаки, общие для птиц и пресмыкающихся: а) два круга кровообращения; б) четырехкамерное сердце; в) двухкамерный желудок; г) внутреннее оплодотворение.
3. Особенности строения скелета птиц, связанные со способностью к полету: а) киль; б) трубчатое строение костей; в) наличие ключиц; г) срастание между собой костей черепа.

Вопрос повышенного уровня сложности

Какие признаки свидетельствуют о том, что предками птиц были определенные виды пресмыкающихся?

ТЕМА 10. КЛАСС МЛЕКОПИТАЮЩИЕ, ИЛИ ЗВЕРИ

Какие преимущества дает млекопитающим выкармливание детенышей молоком? Все ли млекопитающие производят на свет живых детенышей? Почему именно среди млекопитающих более всего видов, одомашненных человеком?

§ 48. Общая характеристика млекопитающих. Внешнее строение. Покровы

Стоит вспомнить. Какие признаки характерны для пресмыкающихся? Что такое теплокровность?

К классу **Млекопитающие** относятся высокоорганизованные представители типа Хордовые. Основным признаком млекопитающих является выкармливание детенышей молоком, которое вырабатывается особыми молочными железами самок. У млекопитающих высокий уровень развития нервной системы, в частности головного мозга. Это обусловливает сложные формы поведения и позволяет млекопитающим хорошо приспосабливаться к изменчивым условиям среды обитания.

Млекопитающие, как и птицы, – теплокровные животные. У них совершенные механизмы теплорегуляции, в результате чего температура их тела не зависит от температуры окружающей среды. Эти животные освоили основные среды обитания на нашей планете: наземно-воздушную, водную и почву. Науке известно приблизительно 5 тыс. видов млекопитающих, распространенных на всех континентах. В Украине встречается 108 видов.

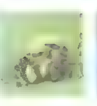


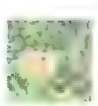
Рис. 238. Внешнее строение млекопитающих

Особенности внешнего строения. Тело млекопитающих состоит из головы, туловища и хвоста, шея обычно хорошо выражена *(рис. 238)*. Как и у пресмыкающихся, у млекопитающих две пары конечностей: передняя и задняя. Но у млекопитающих они расположены не по бокам туловища, а под ним, благодаря чему тело поднимается над поверхностью земли.

На голове млекопитающих можно заметить ушные раковины и наружный слуховой проход. Подвижные ушные раковины помогают лучше улавливать звуки. Глаза у млекопитающих, в отличие от пресмыкающихся,







защищены только двумя веками: верхним и нижним, мигательной перепонки почти не осталось. Рот окружают подвижные губы.

Покровы. Кожа млекопитающих довольно эластичная и имеет сложное строение *(рис. 239)*. В ней хорошо развиты разные типы желез: потовые, сальные, молочные, пахучие. Потовые железы открываются на поверхность кожи. Они принимают участие в процессах теплорегуляции и в выведении продуктов обмена веществ. Температура тела животного снижается благодаря испарению пота с поверхности кожи, что позволяет избежать перегревания. Секрет сальных желез смазывает шерсть, предотвращая ее снашивание и намокание.

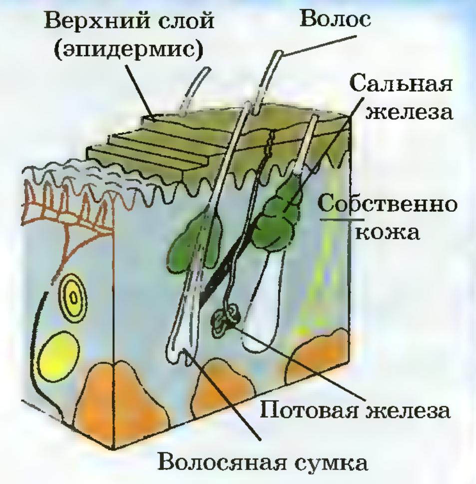


Рис. 239. Строение кожи млекопитающих

Важную роль в общении между собой особей одного вида играют выделения пахучих желез. С их помощью животные метят свою территорию: так другие особи вида узнают, что данный участок уже занят. С помощью выделений пахучих и других желез молодые особи находят путь к гнезду или родители ищут свое потомство.

Выделениями молочных желез – *молоком* – самки выкармливают своих детенышей.

За счет верхнего слоя кожи у млекопитающих образуются различные производные: волоски, когти, ногти, копыта, рога. Волосяной покров состоит из волосков разных типов. Толстые и упругие играют защитную роль. Их называют ***остевыми***. Короткие и мягкие волоски – это ***подшерсток***. Он удерживает прослойку воздуха, позволяющую сохранять тепло тела.

Окраску волосяного покрова определяют особые красители – *пигменты*. Она может меняться во время линьки. Например, заяц-беляк и горностай зимой становятся белыми, малозаметными на фоне снега.

С основой волосков связаны специальные мышцы. При их сокращении волоски поднимаются, и прослойка воздуха увеличивается, способствуя сохранению тепла тела. А в теплую погоду, волоски, наоборот, прижимаются к телу. Прослойка воздуха при этом уменьшается, и животные больше тепла отдают в окружающую среду.

Кроме остевых волосков и подшерстка, на определенных участках тела млекопитающих можно заметить длинные утолщенные волоски – ***вибриссы***. К их основанию подходят нервные окончания, они выполняют функции органов осязания. Вибриссы расположены на голове. У некоторых видов млекопитающих (ежей, дико-



Рис. 240. Иглы дикобраза

бразов) волоски превращены в иголки, выполняющие функции защиты от врагов *(рис. 240)*.

Под кожей имеется слой жировой клетчатки. Лучше всего он развит у обитателей водоемов, поскольку помогает сохранять тепло тела. Кроме того, жир легче воды и поэтому повышает плавучесть животных. Жир, откладывающийся в подкожной жировой клетчатке, также служит запасом питательных веществ и источником воды, в случае ее нехватки в окружающей среде.

Ключевые слова и понятия. **Ость, подшерсток, вибриссы.**

Кратко о главном

Млекопитающие – теплокровные позвоночные животные:
- своих детенышей они выкармливают молоком;
- их конечности расположены под туловищем;
- в коже содержатся многочисленные железы: потовые, сальные, молочные, пахучие;
- производными верхнего слоя кожи являются волоски, рога, копыта, когти, ногти и т.д.;
- волосяной покров периодически меняется во время линьки.

Контрольные вопросы. **1.** Какие признаки отличают млекопитающих от пресмыкающихся? **2.** Каковы особенности строения кожи млекопитающих? **3.** Какие железы имеются в коже млекопитающих? Каковы их функции? **4.** Каково строение и функции волосяного покрова млекопитающих? **5.** Каково значение подкожной жировой клетчатки в жизни млекопитающих?

Подумайте. Какие приспособления млекопитающих к различным средам обитания вам известны?

Творческое задание. Попробуйте разделить известных вам млекопитающих на группы в зависимости от среды их обитания.



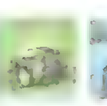
§ 49. Внутреннее строение млекопитающих

Стоит вспомнить. Из каких отделов состоит скелет пресмыкающихся и птиц? Что такое ферменты?

Опорно-двигательная система. Скелет млекопитающих в общем имеет такой же план строения, как и у пресмыкающихся *(рис. 241)*. Но имеются некоторые отличия. Так, в черепе млекопитающих хорошо развит мозговой отдел, что связано с увеличением размеров головного мозга. У всех млекопитающих развиты небные кости, отделяющие носовую полость от ротовой.

Как и у пресмыкающихся, позвоночник делится на шейный, грудной, поясничный, крестцовый и хвостовой отделы. Только в шейном отделе обычно постоянное количество позвонков – семь. У животных с длинной шеей, например у жирафов, и у видов с короткой шеей, например у кротов, количество шейных позвонков одинаковое, различна





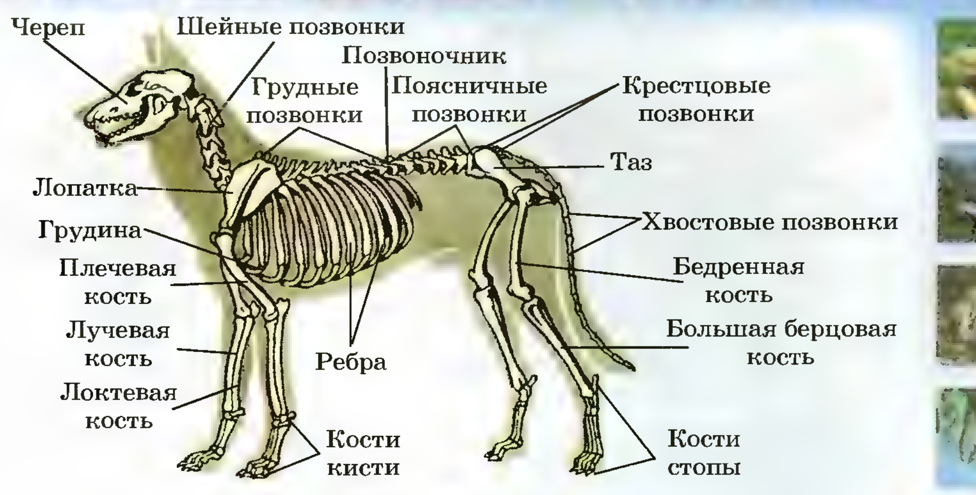



Рис. 241. Скелет млекопитающего

только их длина. Но у отдельных представителей класса (например, у ленивцев) шейных позвонков может быть от 6 до 10. В других отделах позвоночника у различных видов млекопитающих количество позвонков может варьировать. Большинство ребер соединяются с грудной костью (грудиной), образуя грудную клетку.

Имеются определенные отличия в строении скелета конечностей и их поясов у млекопитающих и пресмыкающихся. Так, в скелете пояса передних конечностей млекопитающих вороньи кости во время зародышевого развития прирастают к лопаткам.

Мускулатура. У млекопитающих имеется особая мышца – ***диафрагма***. Она делит полость тела на грудную и брюшную. Диафрагма принимает участие в дыхательных движениях: благодаря ее сокращению изменяется объем грудной полости. Хорошо развиты мышцы спины, конечностей и их поясов, а также жевательные мышцы, приводящие в движение нижнюю челюсть. Следует отметить, что у некоторых групп млекопитающих (например, обезьян) хорошо развиты мимические мышцы. С помощью этих мышц животные могут выражать различные эмоции: удовлетворение, страх и т.д. *(рис. 271)*.

Пищеварительная система *(рис. 242)* начинается предротовой полостью, которую зубы и десна отделяют от ротовой. Предротовая полость и мясистые губы, с помощью которых захватывается и удерживается пища, есть только у млекопитающих. В ротовой полости пища измельчается с помощью зубов, а также переваривается под действием пищеварительных ферментов слюны. Зубы млекопитающих, в зависимости от выполняемых функций, подразделяют на группы: резцы, клыки и коренные *(рис. 243)*. Резцы помогают животным срезать пищу, клыки – отрывать от пищи куски и удерживать добычу. Кроме того, клыки служат надежной защитой от врагов. Коренные зубы имеют плоскую жевательную поверхность, их функция – пережевывание пищи.

Зубы млекопитающих образованы твердым веществом – дентином. Они состоят из корня и коронки. Коронка выступает над поверхностью десен, тогда как корни располагаются в ячейках челюстей. Снаружи коронки покрыты твердой эмалью, защищающей их от снашивания.

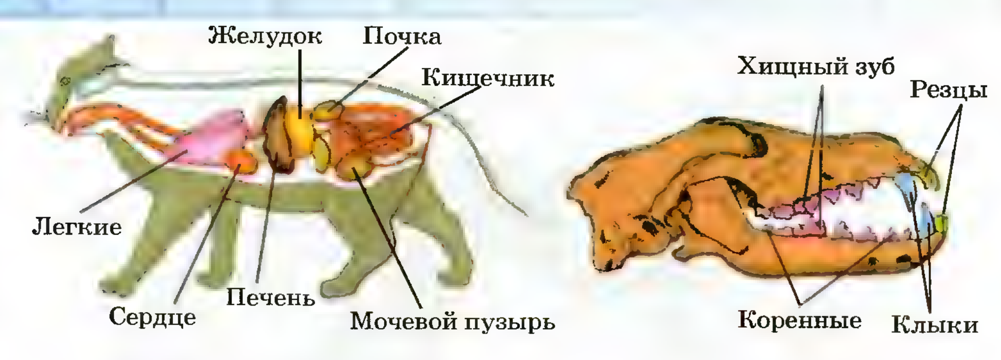


Рис. 242. Внутреннее строение млекопитающего

Рис. 243. Зубы млекопитающих

У большинства млекопитающих на протяжении их жизни происходит смена зубов. Зубы детенышей не имеют корней, их называют *молочными*. Со временем они заменяются постоянными, имеющими корни.

В ротовой полости расположен мускулистый язык. С его помощью пища перемешивается и проглатывается. Кроме того, язык – орган вкуса. Из ротовой полости пища через глотку и пищевод попадает в желудок, где происходит ее дальнейшее переваривание.

Кишечник млекопитающих, как и других позвоночных животных, подразделяется на тонкий и толстый отделы. В тонком кишечнике пища окончательно переваривается, и питательные вещества всасываются в кровь и лимфу. Через толстый кишечник и анальное отверстие непереваренные остатки пищи выводятся из организма наружу. Только у некоторых млекопитающих (первозверей) кишечник открывается в клоаку.

Выделительная система состоит из парных почек бобовидной формы и мочеточников, непарных – мочевого пузыря и мочеиспускательного канала. В почках из крови отфильтровуются конечные продукты обмена веществ и избыточная вода, которые выводятся из организма.

Кровеносная система млекопитающих включает четырехкамерное сердце. Поэтому венозная и артериальная кровь у них, как и у птиц, не смешиваются *(рис. 244)*. Это вместе с совершенными механизмами теплорегуляции обеспечивает теплокровность.

Дыхательная система млекопитающих состоит из дыхательных путей и легких *(рис. 245)*. Дыхательные пути начинаются носовой полостью, открывающейся наружу парными ноздрями. Они также включают носоглотку, гортань (в которой расположены голосовые связки), трахею и парные бронхи. Бронхи заходят в губчатые легкие и разветвляются на мелкие бронхиолы. Бронхиолы образуют альвеолярные ходы, заканчивающиеся мелкими пузырьками – ***альвеолами***. Стенки альвеол оплетены капиллярами. Благодаря большому количеству альвеол значительно возрастает площадь поверхности, через которую происходит газообмен.

В дыхательных движениях принимают участие диафрагма, межреберные мышцы и мышцы, образующие стенку брюшной полости. Интенсивность дыхательных движений зависит от размеров животного, а также его функционального состояния. Чем меньше размеры животного, тем больше дыхательных движений оно осуществляет за единицу времени.

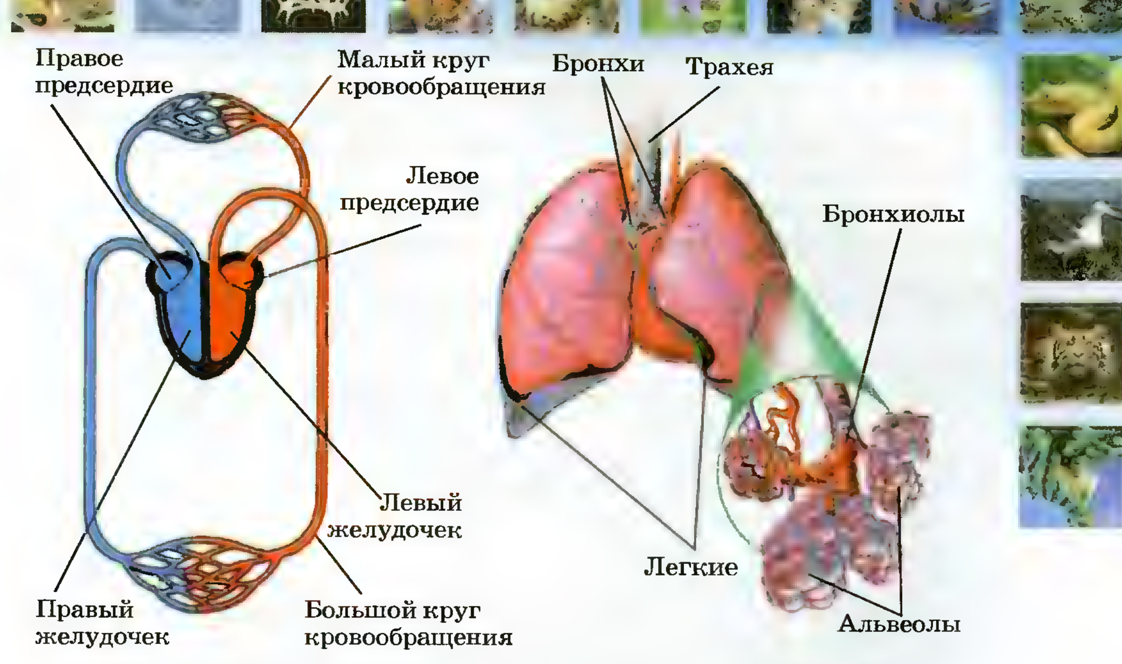


Рис. 244. Кровеносная система млекопитающих

Рис. 245. Дыхательная система млекопитающих

Нервная система млекопитающих по своему плану строения напоминает нервную систему пресмыкающихся и птиц. Но у млекопитающих головной мозг больше по объему, больше развиты полушария переднего мозга, покрытые серым веществом – корой. У многих видов млекопитающих кора развита настолько хорошо, что образует борозды и извилины, увеличивающие ее поверхность *(рис. 246)*. Мозжечок обеспечивает совершенную координацию движений.

У млекопитающих хорошо развиты и **органы чувств** – зрения, слуха, обоняния, а также осязания, вкуса и равновесия. Острота зрения достигается за счет изменения формы хрусталика, что обеспечивает сокращения особых мышц. Способность воспринимать цвета у разных видов млекопитающих различна. Хуже развито цветное зрение у животных, ведущих ночной образ жизни.

У млекопитающих, кроме среднего и внутреннего уха, развито и наружное. Оно состоит из ушной раковины и наружного слухового прохода. Ушная раковина, приводимая в движение особыми мышцами, позволяет лучше улавливать звуки, концентрировать их и направлять на барабанную перепонку. В среднем ухе млекопитающих, в отличие от других позвоночных животных, имеется не одна, а три слуховые косточки: молоточек, наковальня и стремечко.



Рис. 246. Строение головного мозга млекопитающих

Обоняние лучше развито у наземных животных. Обитатели водоемов (киты, дельфины) запахов почти не

различают. Обоняние помогает искать пищу, а также особей своего вида. Органы вкуса позволяют определять качество пищи и отличать съедобные объекты от несъедобных. Вкусовые рецепторы расположены у млекопитающих на языке и стенках ротовой полости. Множество нервных окончаний имеется и в коже.

Высокий уровень развития нервной системы и органов чувств определяет сложное поведение млекопитающих.

Ключевые слова и понятия. **Диафрагма, альвеолы.**

Кратко о главном

Для большинства млекопитающих характерно:

- семь шейных позвонков;
- диафрагма, разделяющая полость тела на грудную и брюшную;
- дышат исключительно атмосферным воздухом, хорошо развиты дыхательные пути и легкие;
- сердце четырехкамерное;
- теплокровные животные;
- хорошо развиты полушария головного мозга, покрытые корой; кора образует борозды и извилины;
- хорошо развиты органы чувств; имеется наружное ухо, в среднем ухе находятся три слуховые косточки.

Контрольные вопросы. **1.** В чем заключаются особенности внутреннего строения млекопитающих в отличие от пресмыкающихся? **2.** Какие типы зубов имеются у млекопитающих? **3.** Каковы особенности строения пищеварительной и выделительной систем? **4.** Как у млекопитающих осуществляются дыхательные движения? **5.** Благодаря чему млекопитающие сохраняют постоянную температуру тела, независимо от ее колебаний во внешней среде? **6.** Каковы особенности строения нервной системы млекопитающих? **7.** Какие органы чувств у млекопитающих развиты лучше?

Подумайте. Более сложные движения совершают передние конечности тех млекопитающих, у которых хорошо развиты ключицы. Почему?

Творческое задание. Рассмотрите рисунок 247.

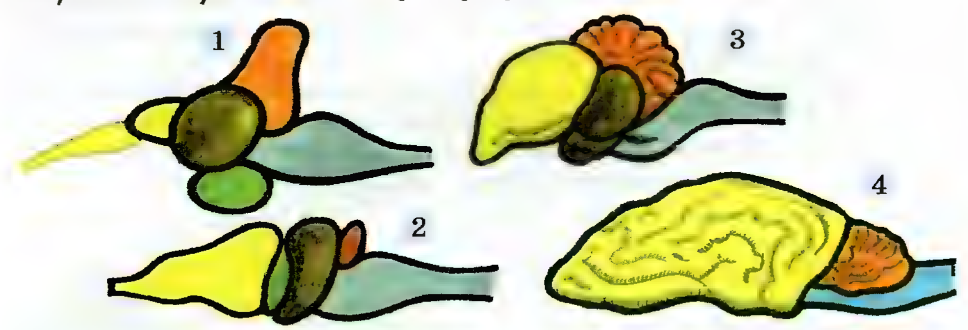
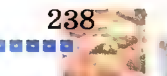


Рис. 247. Строение головного мозга рыбы (1), лягушки (2), птицы (3) и млекопитающего (4)

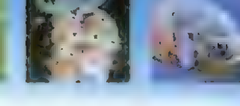
Сравните строение головного мозга рыб, земноводных, птиц и млекопитающих. Какие усложнения в строении головного мозга этих животных влияют на усложнение их поведения? Приведите примеры.

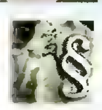









§ 50. Сезонные явления в жизни млекопитающих. Размножение и развитие млекопитающих

Стоит вспомнить. Какие сезонные явления наблюдают в жизни пресмыкающихся и птиц? Каковы особенности размножения этих животных?

В жизни млекопитающих наблюдают периоды, связанные с сезонными явлениями: подготовка к размножению, размножение, выкармливание детенышей, подготовка к зимовке, зимовка.

Период подготовки к размножению и размножение. Все млекопитающие – раздельнополые животные. Они имеют парные половые железы (яичники у самок и семенники у самцов) и половые протоки. У млекопитающих только внутреннее оплодотворение.

Детеныши млекопитающих рождаются хорошо развитыми. Новорожденные могут самостоятельно сосать молоко матери. Однако они определенное время еще нуждаются в заботе родителей, которые их обогревают, защищают, кормят, заботятся об их шерсти (вылизывают, умывают) и учат тому многому, что может им пригодиться в дальнейшей жизни *(рис. 248)*.

Во время зародышевого развития млекопитающих в теле самки формируется плацента, или детское место *(рис. 249)*.

Плацента **– орган, обеспечивающий связь между организмом матери и зародыша.**

В плаценте кровеносные сосуды матери и зародыша переплетаются, и между ними устанавливается временная связь. При этом кровь матери и зародыша не смешиваются, а обмен веществ и газообмен между организмами матери и зародыша происходит через стенки их кровеносных сосудов. Плацента также осуществляет защитную функцию, предотвращая проникновение болезнетворных микроорганизмов и различных ядовитых веществ.



Рис. 248. Проявления заботы о потомстве у млекопитающих



Рис. 249. Плацента

Время беременности (то есть периода развития зародыша в организме матери) млекопитающих, имеющих хорошо развитую плаценту, для каждого вида постоянное и составляет от 11–40 суток (у мышевидных грызунов) до 22–24 месяцев (у слонов).

Период размножения приходится на наиболее благоприятное для этого время. Обычно это конец весны – начало лета. После зимовки активность млекопитающих возрастает. Они образуют постоянные или временные (на период размножения) пары, выбирают места, подходящие для рождения и выкармливания потомства, или обустраивают специальные убежища.

В период подготовки к зимовке млекопитающие усиленно питаются, накапливая жировые запасы. Периоду зимовки предшествует зимняя линька. Некоторые млекопитающие (заяц-беляк, горностай, песец) при этом могут изменять окраску шерсти на белую, делающую их малозаметными на фоне снега.

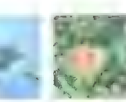
Многие млекопитающие, активные зимой, запасают на этот период корм. Например, лесная мышь и полевки запасают в норах до 10 кг пищи. Обитатели высокогорных альпийских лугов – небольшие зверьки пищухи (отряд Зайцеобразные) запасают на зиму стожки сена массой до 20 кг. Белки запасают в дуплах, в почве и под опавшей листвой желуди и орехи, а также развешивают на ветвях деревьев грибы. Интересно, что пользуется этими запасами не только животное, которое их сделало, но и другие особи вида. Запасают пищу и некоторые хищные млекопитающие. Например, ласки и горностаи прячут подо льдом мышей и полевок, черные хорьки – лягушек, норки – рыбу.

Период зимовки. Зимуют млекопитающие по-разному. Одни виды впадают в спячку, другие – сохраняют активность на протяжении всей зимы. При этом некоторые виды мигрируют в местности с более благоприятными условиями (некоторые летучие мыши и олени).

***Спячка* – состояние млекопитающих, которое характеризуется снижением уровня обмена веществ.**

Во время спячки животные живут за счет накопленных питательных веществ (жировых запасов). Спячка позволяет переживать периоды неблагоприятных условий (высоких или низких температур, недостатка пищи и т.д.). У некоторых видов млекопитающих спячка может прерываться из-за резких изменений условий обитания. Например, во время длительной оттепели животные выходят из убежищ и активно ищут пищу (бурый медведь, енотовидная собака, суслики). У других животных (например, ежа обыкновенного) спячка непрерывная.



Ключевые слова и понятия. **Плацента, беременность, спячка.**





Кратко о главном

Для большинства млекопитающих характерно:
- живорождение;
- формирование плаценты, благодаря которой зародыш связан с организмом матери и получает от него питательные вещества и кислород;
- выкармливание детенышей молоком;
- годичный цикл состоит из периодов: подготовки к размножению, размножения, подготовки к зимовке, зимовки.

Контрольные вопросы. 1. Какие периоды наблюдают в годичном цикле млекопитающих? 2. Что такое плацента? Каковы ее функции? 3. Как млекопитающие переживают зимний период? 4. Что такое спячка? Каково ее значение в жизни животных?

Подумайте. Что общего и отличного в зимовке птиц и млекопитающих?



§ 51. Разнообразие млекопитающих. Первозвери и сумчатые. Плацентарные млекопитающие. Насекомоядные и рукокрылые

Стоит вспомнить. Что такое клоака? Какие приспособления к полету имеются у птиц? Каково строение клюва гусеобразных?

Мы уже вспоминали, что млекопитающие производят на свет преимущественно полностью сформированных детенышей, которые получали во время зародышевого развития питательные вещества от организма матери через плаценту. Но, оказывается, есть и яйцекладные млекопитающие.

Первозвери – подкласс млекопитающих, которые размножаются, откладывая яйца. Эта группа включает только один **отряд – Однопроходные.** Такое название они получили потому, что кишечник, протоки выделительной и половой систем у них открываются в клоаку.

Первозвери – небольшая группа млекопитающих (всего 6 видов), обитающих в Австралии и на близлежащих островах (Новая Зеландия, Тасмания, Новая Гвинея) *(рис. 250)*. Как и пресмыкающиеся, они не имеют плаценты. Многочисленные мелкие протоки молочных желез открываются прямо на поверхность тела животного. Детеныши слизывают молоко, выступающее на кожу. Кора головного мозга не имеет борозд и извилин. У взрослых первозверей отсутствуют зубы. Несмотря на наличие волосяного покрова, температура тела зверей относительно невысокая и может колебаться в определенных пределах (от +25 до +36 °C), в зависимости от температуры окружающей среды.

Ехидны и проехидны – наземные роющие животные, живущие в норах. ***Ехидны*** (2 вида) внешне напоминают ежей *(рис. 250, 1)*. Их тело



Рис. 250. Первозвери: 1 – ехидна; 2 – утконос

длиной до 80 см покрыто жесткими длинными (до 8 см длиной) иголками – видоизмененными волосками. Под иголками растет шерсть. Иголки служат защитой от врагов: при опасности ехидна, как и еж, сворачивается в клубок. Передняя часть морды удлинена, образуя своеобразный хоботок. Питаются ехидны беспозвоночными животными, которых добывают с помощью длинного (до 25 см) клейкого языка из почвы, муравейников, из-под камней и т.д. На пальцах имеются длинные когти, используемые для копания почвы или разрушения муравейников. Днем эти животные отдыхают в дуплах или под камнями, между корнями растений, а ночью выходят на охоту. При этом пищу ехидны ищут с помощью обоняния, так как зрение у них развито слабо. При снижении температуры ехидны могут впадать в непродолжительную спячку. Самки откладывают одно яйцо, вынашиваемое в кожной сумке, расположенной на брюшной стороне.

Проехидны (3 вида) внешне напоминают ехидн, но имеют более длинную морду. На лапах у этих животных по три пальца, а не по пять, как у ехидн.

***Утконос** (рис. 250, 2)* ведет полуводный образ жизни. Этот вид распространен в Австралии и Тасмании. Его тело длиной до 65 см покрыто густой жесткой шерстью, почти не намокающей в воде. Хвост у утконоса уплощен и напоминает хвост бобра. Пальцы конечностей соединены плавательной перепонкой, благодаря чему животное хорошо плавает. На челюстях расположены роговые чехлы, поэтому передняя часть морды напоминает клюв гусеобразных. Питается утконос беспозвоночными животными, добывая их в воде. При этом вода процеживается так же, как через клюв уток или гусей. Гнезда утконосы устраивают на суше, выкапывая их с помощью когтей. Вход в нору расположен под водой. В норах утконосы высиживают два яйца (реже – три или четыре).

Млекопитающих, рождающих живых детенышей, относят к **подклассу Настоящие звери**. У этих животных нет клоаки: кишечник, выделительная и половая системы открываются наружу самостоятельными отверстиями. Среди настоящих зверей различают сумчатых и плацентарных. У сумчатых плацента отсутствует или недоразвита, у плацентарных развита хорошо.

К сумчатым млекопитающим относят только один **отряд – Сумчатые** *(рис. 251)*. Самки этих животных имеют кожную сумку на брюхе, куда открываются протоки молочных желез. Это и обусловило название отряда.

Большинство видов сумчатых (из 250 известных) обитают в Австралии и прилежащих к ней островах. Некоторые виды сумчатых распространены в Южной Америке, и только один вид ***(североамериканский опоссум)*** – в Северной Америке. Сумчатые обитают в различных усло-

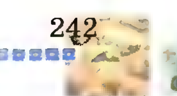







Рис. 251. Сумчатые: 1 – кенгуру; 2 – опоссум; 3 – сумчатая мышь; 4 – коала

виях: большинство из них – наземные животные (например, ***кенгуру, сумчатые тушканчики***) или живут на деревьях (***сумчатый медведь***, или ***коала, сумчатая летяга***), некоторые – под землей (***сумчатый крот***) или в водоемах (***водный опоссум***). Среди сумчатых встречаются насекомоядные, хищные и растительноядные виды. Размеры сумчатых варьируют от 10 см (***сумчатая мышь***) до 3 м (***большой серый кенгуру***).

Американские опоссумы – обитатели лесов, живут на деревьях (*рис. 251, 2*). Они имеют длинный цепкий хвост, используемый во время лазания по деревьям. Питаются грызунами, мелкими птицами и их яйцами, насекомыми, останками животных, грибами, растениями. Активны в основном ночью.

К хищным видам относятся сумчатые мыши и сумчатые куницы. ***Сумчатые мыши*** (*рис. 251, 3*) питаются беспозвоночными животными, а также ящерицами и грызунами. Они хорошо лазят по деревьям, живут в почве, дуплах деревьев, трещинах скал и т.д. Сумчатые куницы напоминают обычных куниц: они имеют заостренную морду и длинный пушистый хвост. Живут на деревьях, а свою добычу (насекомых, ящериц, птиц, мелких млекопитающих и др.) выслеживают и захватывают в прыжке.

Кенгуру – травоядные животные, способные передвигаться прыжками, достигающими в длину до 1,5 м. Их передние конечности короткие, но задние и хвост – развиты хорошо. Кенгуру способны развивать скорость до 50 км/час. От врагов они защищаются мощными ударами задних конечностей, опираясь при этом на хвост.

Сумчатый медведь, или ***коала*** (*рис. 251, 4*), обитает в Южной Австралии и внешне напоминает игрушечного плюшевого медвежонка. Эти животные активны ночью, а днем неподвижно сидят на деревьях, охватив ветки передними конечностями с мощными острыми когтями. Питаются листьями и молодыми побегами эвкалипта, потребляя их за

день свыше 1 кг. Мясо коал несъедобно для других животных, единственным их врагом является человек, охотящийся на коал из-за их ценного меха. Поэтому к началу XX века этот вид пребывал на грани исчезновения, и только благодаря энергичным действиям правительства и общественности Австралии его удалось спасти. В наше время 21 вид сумчатых занесен в Международную Красную книгу.

Млекопитающих с хорошо развитой плацентой относят к ***плацентарным***.

Отряд Насекомоядные *(рис. 252)* объединяет приблизительно 900 видов. Это ежи, кроты, землеройки и др. Для них характерны некоторые примитивные признаки: зубы почти сходны по строению, поскольку добычу (это преимущественно беспозвоночные виды, откуда происходит название отряда) они проглатывают целиком. Полушария переднего мозга маленькие, без извилин, сам мозг относительно небольшого объема. Передний отдел головы имеет вид короткого хоботка, несущего длинные чувствительные волоски, обоняние развито хорошо. У многих видов насекомоядных хорошо развиты пахучие железы, с помощью которых они защищаются от врагов. Представители этого отряда – животные мелких и средних размеров (длина тела не превышает 50 см). Именно к насекомоядным относится самое мелкое млекопитающее – ***карликовая белозубка***, длина тела которой не более 3,8 см. Насекомоядные освоили различные среды обитания: наземно-воздушную, водную, почву.

Ежи – наземные животные, покрытые иглами – видоизмененными волосками. При опасности они сворачиваются в колючий клубок и таким образом защищают от врагов брюхо, покрытое мягкой шерстью. Обычно ежи активны ночью, питаются беспозвоночными и мелкими позвоночными животными, а также яйцами птиц. Они способны поедать ядовитых змей (например, гадюк) без нанесения вреда своему здоровью. Зиму проводят в спячке. В Украине распространены два вида ежей: ***обыкновенный*** и ***ушастый*** (встречается на юго-востоке нашей страны) *(рис. 252, 1, 2)*.

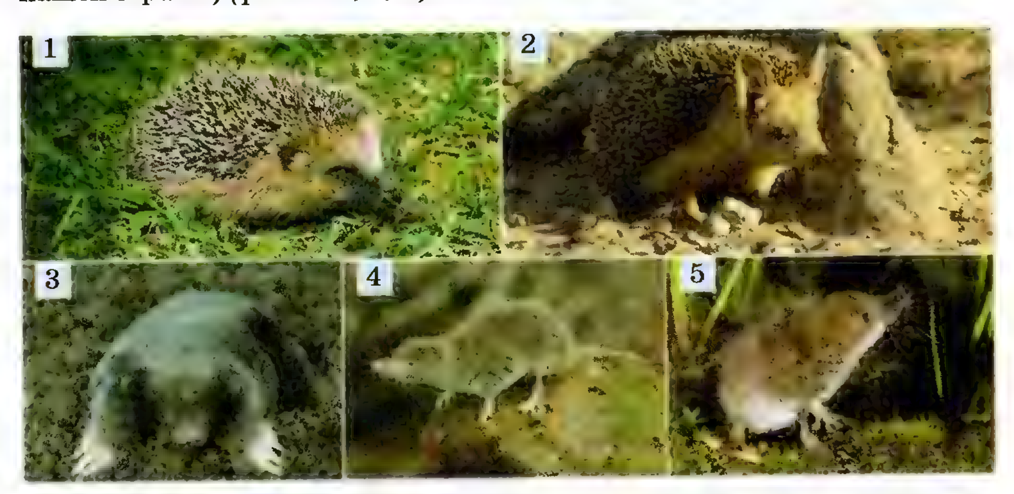
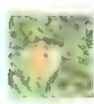
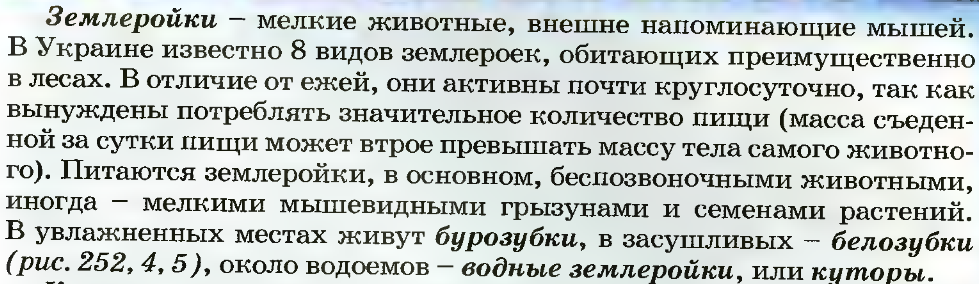


Рис. 252. Насекомоядные: 1 – еж обыкновенный; 2 – еж ушастый; 3 – крот обыкновенный; 4 – бурозубка; 5 – белозубка





Землеройки – мелкие животные, внешне напоминающие мышей. В Украине известно 8 видов землероек, обитающих преимущественно в лесах. В отличие от ежей, они активны почти круглосуточно, так как вынуждены потреблять значительное количество пищи (масса съеденной за сутки пищи может втрое превышать массу тела самого животного). Питаются землеройки, в основном, беспозвоночными животными, иногда – мелкими мышевидными грызунами и семенами растений. В увлажненных местах живут ***бурозубки***, в засушливых – ***белозубки*** *(рис. 252, 4, 5)*, около водоемов – ***водные землеройки***, или ***куторы***.

Кроты – типичные обитатели почвы, приспособленные к жизни в подземных ходах. В связи с роющим образом жизни они имеют компактную форму тела, широкие копательные передние конечности, плотный мех. Этот мех высоко ценится, поэтому крот может быть объектом промысла. Органы зрения развиты слабо, но хорошо развиты обоняние и слух. В нашей стране распространен ***крот обыкновенный*** *(рис. 252, 3)*. Он роет в почве сложную систему ходов на глубинах от 2 до 60 см. При этом он выбрасывает почву на поверхность, образуя характерные кучи – кротовины. Питается крот почвенными беспозвоночными (дождевые черви, насекомые и их личинки).

Выхухоль обыкновенная – очень редкое животное, занесенное в Красную книгу Украины и Международную Красную книгу. Мех выхухоли очень высоко ценится, поэтому ее промысел привел к почти полному истреблению вида к началу XX века. Выхухоль ведет полуводный образ жизни: гнезда устраивает в норах, выход из которых расположен под водой. Между пальцами натянуты плавательные перепонки. Питается преимущественно беспозвоночными животными, иногда – рыбой и растениями. В Украине выхухоль изредка встречается на территории Сумской и Луганской областей.

Отряд Рукокрылые – единственная группа млекопитающих, приспособленная к активному полету. У них вдоль туловища – от верхушки второго пальца передних конечностей и до хвоста – тянется складка кожи, служащая крылом. Пальцы передней конечности (кроме первого) значительно удлинены.

Как и у птиц, у рукокрылых образуется вырост грудины – киль, хорошо развита мускулатура, обеспечивающая движения крыльев. Полет у них очень маневренный. Рукокрылые ведут ночной образ жизни. Зрение у них развито плохо, но зато слух очень тонкий. Большинство видов способно к эхолокации.

Эхолокация **– способность животных издавать звуковые сигналы высокой частоты и воспринимать звуки, отраженные от предметов, расположенных на их пути.**

Эхолокация позволяет рукокрылым ориентироваться во время полета, а также ловить добычу в воздухе. Для лучшего восприятия звуковых сигналов у рукокрылых хорошо развиты ушные раковины. Даже утратив зрение, животное благодаря эхолокации хорошо ориентируется в полете. Днем эти животные прячутся на чердаках, в дуплах и пещерах. Зимой некоторые виды впадают в спячку, а другие мигрируют в более теплые края перед началом холодов. Известно приблизительно 1000 видов, среди которых различают крыланов и летучих мышей *(рис. 253)*.

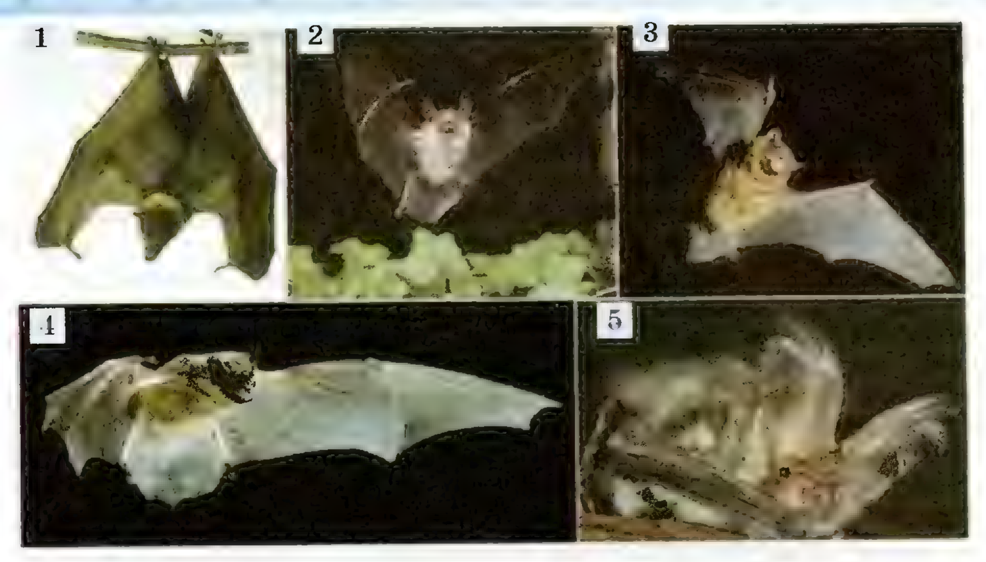


Рис. 253. Рукокрылые: 1 – калонг; 2 – подковонос; 3 – рыжая вечерница; 4 – нетопырь; 5 – ушан

Крыланы распространены в тропических странах Азии, Африки, Австралии. Питаются растительной пищей, в частности плодами, чем могут приносить вред садоводству. Способность к эхолокации развита слабо, но хорошо развиты зрение и обоняние. Представитель – ***летучая собака***, или ***калонг*** *(рис. 253, 1)*.

Большинство ***летучих мышей*** способно к эхолокации. Питаются, в основном, насекомыми, но известны хищные виды и кровососы ***(вампиры)***. Поселяются в пещерах, шахтах, дуплах деревьев, на чердаках домов. Живут летучие мыши до 20 лет.

Вампиры обитают в Южной и Центральной Америке. Резцы их верхней челюсти имеют заостренный край, действуя которым как бритвой, животные разрезают кожу животных или человека и слизывают выступающую кровь. Слюна вампиров содержит вещества, предотвращающие свертывание крови (поэтому ранка долгое время кровоточит), а также обезболивающие вещества, поэтому их укусы нечувствительны. Вампиры приносят вред животноводству, так как на месте ранки может возникать воспаление. Кроме того, они переносят возбудителей инфекционных заболеваний, например бешенства.

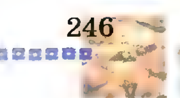
В Украине насчитывают 22 вида летучих мышей: подковоносы (имеют на морде кожистое образование, напоминающее подкову), вечерницы, ночницы, нетопыри, долгокрылы и др. Питаются они исключительно насекомыми, поэтому приносят пользу. Они нуждаются в охране, так как численность многих видов и территория их распространения сокращаются.

Ключевые слова и понятия. **Эхолокация, плацента.**

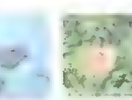
Кратко о главном

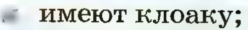
Первозвери:

- откладывают яйца;







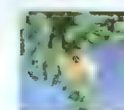



- имеют клоаку;
- кора головного мозга лишена борозд и извилин;
- на температуру тела определенным образом может влиять температура окружающей среды.

Сумчатые:
- плацента развита слабо или вообще отсутствует;
- рождают небольших и слабых детенышей, которых донашивают в сумке; в сумку открываются и протоки молочных желез.

Насекомоядные:
- кора полушарий головного мозга лишена борозд и извилин;
- все зубы почти одинаковой формы.

Рукокрылые:
- способны к активному полету и эхолокации;
- передние конечности превратились в крылья;
- развит киль и грудная мускулатура.

Контрольные вопросы. 1. Чем отличаются представители подклассов Первозвери и Настоящие звери? 2. Где распространены сумчатые? Какие признаки для них характерны? 3. Чем характеризуются представители отряда Насекомоядные? 4. Какие приспособления имеют рукокрылые для активного полета?

Подумайте. Среди сумчатых имеется много видов, которые внешне и по образу жизни напоминают определенные виды плацентарных млекопитающих. Чем можно объяснить сходство представителей разных систематических групп, населяющих разные континенты?

§ 52. Плацентарные млекопитающие. Грызуны, зайцеобразные, непарнокопытные и парнокопытные

Стоит вспомнить. Что такое акклиматизация? Что такое пищеварительные ферменты?

Представители грызунов и зайцеобразных питаются преимущественно растительной пищей. Они имеют большие и острые резцы, коренные зубы с плоской жевательной поверхностью, клыки отсутствуют. Кишечник у этих животных удлинен. Это приспособление к усвоению грубой растительной пищи, которая медленно переваривается.

Отряд Грызуны *(рис. 254)* – самая многочисленная группа млекопитающих (всего известно приблизительно 2000 видов, в Украине – 40). Это животные мелких и средних размеров. Самый крупный представитель – ***водосвинка***, или ***капибара***, живущая в Южной Америке *(рис. 254, 1)*. Длина тела этого животного до 1,5 м, масса – до 60 кг. Капибара хорошо плавает и ныряет, ее мясо употребляют в пищу.

Грызуны распространены на разных континентах, ведут надземный, подземный, древесный или полуводный образ жизни. У них 4 резца, по 2 на каждой челюсти. Резцы покрыты эмалью только спереди и постоянно затачиваются с той стороны, где она отсутствует. Резцы, а у некоторых



Рис. 254. Грызуны: 1 – капибара; 2 – бобр; 3 – ондатра; 4 – нутрия; 5 – белка; 6 – крыса серая; 7 – мышь домовая; 8 – хомяк; 9 – слепыш

видов и коренные зубы лишены корней и поэтому растут в течение всей жизни. Способны быстро размножаться. Например, полевки за год могут давать 7–8 приплодов, в среднем по 5 детенышей в каждом.

Рассмотрим виды, представленные в фауне Украины.

Белка обыкновенная – всем известный обитатель лесов *(рис. 254, 5)*. Живет в дуплах деревьев или гнездах, которые устраивает на деревьях. Белка питается семенами хвойных, грибами и ягодами, а также беспозвоночными и мелкими позвоночными (ящерицами, яйцами птиц, птенцами, мелкими грызунами) животными.

Бобр *(рис. 254, 2)* ведет полуводный образ жизни, населяя берега небольших рек, озер и т.д. Эти животные могут достигать значительных размеров: длина тела – до 1 м, масса – до 30 кг. Уплощенный и расширенный хвост помогает им плавать в воде. Секретом кожных желез бобры смазывают шерсть, защищая ее от намокания. Живут эти животные колониями и строят характерные бобровые «хатки» *(рис. 255, 2)*, диаметром до 10 м и высотой до 3 м. В водоемах с непостоянным уровнем воды бобры строят плотины *(рис. 255, 1, 4)*. С помощью мощных резцов они отгрызают ветки деревьев и даже заваливают большие деревья. Благодаря плотинам они поддерживают постоянный уровень воды в запрудах, предотвращая осушение своих жилищ. Питаются растительной пищей.

Еще один ценный промысловый вид – ***ондатра*** (тело длиной до 36 см, масса – до 1,3 кг) *(рис. 254, 3)*. Ее родина – Северная Америка, в Европу завезена в начале XX века. Ондатра ведет полуводный образ жизни, хорошо плавает и ныряет. Живет в так называемых хатках, построенных

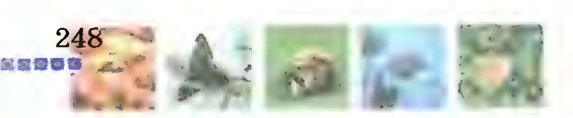




Рис. 255. Сооружения бобров: 1, 4 – бобровые гребли; 2 – бобровые «хатки»; 3 – бобр за работой

из травы и почвы, или в норах, вход в которые расположен под водой. Питается преимущественно водной растительностью.

Нутрия *(рис. 254, 4)*, как и ондатра, также акклиматизирована в Украине. Ее родина – Южная Америка. Ведет полуводный образ жизни. Но в отличие от ондатры, не может постоянно жить в водоемах, покрывающихся зимой льдом. Поэтому ее разводят в полувольных условиях.

Самая многочисленная группа – **мышевидные грызуны**. К ним относят мышей (домовую, лесную), крыс (серую и черную), хомяков, полевок (от мышей они отличаются более коротким хвостом) и др. При этом домовая мышь, серая и черная крысы стали ***синантропными видами*** – животными, оптимальными условиями жизни которых является жилище человека и места вблизи него.

Черная крыса может переносить возбудителей чумы. Поскольку этот вид часто поселяется на речных и морских кораблях (как и серая крыса), в портовых городах создают специальные карантинные санитарно-эпидемиологические станции, которые должны предупреждать появление этих грызунов. Поселяясь в жилище человека или продуктовых складах, мыши и крысы портят продукты питания.

Хомяки обыкновеный и ***серый*** имеют объемные защечные мешки, в которых переносят пищу к своим жилищам *(рис. 254, 8)*. В системе ходов в почве хомяки устраивают камеры, запасая в них до 30 кг пищи (зерна, картофеля, моркови).

Слепыши *(рис. 254, 9)* ведут подземный образ жизни, создавая в почве сложную систему ходов. Почву роют с помощью резцов, а наружу выталкивают ее головой. Подземный образ жизни сказался на строении



Рис. 256. Зайцеобразные:
1 – кролик дикий; 2 – заяц-русак

этих животных: слепыши не имеют ушных раковин, маленькие глаза спрятаны под кожей, короткая, густая шерсть. Питаются подземными частями растений, запасая их в своих ходах. Все виды слепышей фауны Украины (песчаный, буковинский, подольский, белозубый) нуждаются в охране.

Отряд Зайцеобразные – немногочисленная группа млекопитающих (около 60 видов, в Украине – 3). От грызунов зайцеобразные отличаются двумя парами резцов на верхней челюсти (у грызунов – одна). Их желудок состоит из двух отделов: в первом – пища сбраживается при участии бактерий, а во втором – переваривается под действием желудочного сока. Благодаря этому переваривается клетчатка, которой богата пища этих животных.

Зайцы имеют удлиненные задние конечности и уши, живут парами. Нор не роют, а отдыхают прямо на земле, в небольших углублениях, кустарниках и т.д. Размножаются 2–4 раза в год, производя на свет до 6 покрытых шерстью, зрячих и способных передвигаться зайчат. Активны преимущественно ночью.

Заяц-беляк имеет довольно крупные размеры: длина тела – до 70 см, масса – до 5,5 кг. Зимой этот вид меняет серую окраску шерсти на белую. Встречается изредка на севере нашей страны.

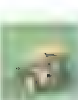
Обычным видом нашей фауны является ***заяц-русак*** *(рис. 256, 2)*. У него более длинные уши, а хвост сверху окрашен в черный цвет. Во время осенней линьки своей окраски не меняет.

Кроли, в отличие от зайцев, имеют более короткие и широкие уши, их задние конечности и хвост тоже короче. ***Дикий кролик*** *(рис. 256, 1)* часто встречается на юге Украины, где был акклиматизирован в XX веке. Живет колониями в норах. В отличие от зайчат, крольчата рождаются голыми, слепыми и беспомощными. За год самка приносит по 4 приплода, до 7 детенышей в каждом.

В пищевом рационе **копытных**, так же как и у грызунов или зайцеобразных, преобладает растительная пища. Поэтому у них хорошо развиты резцы и коренные зубы со складчатой поверхностью, служащие для перетирания пищи. Копытные способны к быстрому бегу, опираясь на пальцы. Пальцы ног покрыты роговыми копытами. У копытных не развиты ключицы. Рассмотрим представителей отрядов Парнокопытные и Непарнокопытные.

Отряд Непарнокопытные *(рис. 257)* включает крупных животных с непарным количеством развитых пальцев на конечностях (один или три). Остальные пальцы или недоразвиты, или отсутствуют. Желудок имеет простое строение. Переваривать растительную пищу им помогают бактерии, обитающие в толстом кишечнике. Известно 16 современных видов непарнокопытных.





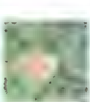




Рис. 257. Непарнокопытные: 1 – зебра; 2 – лошадь; 3 – кулан; 4 – дикий осел; 5 – индийский носорог; 6 – лошадь Пржевальского

Конечности у лошадей, зебр, ослов имеют один развитый палец. Тело покрыто короткой густой шерстью, только на верхней части шеи и на хвосте она длинная.

Из диких лошадей сохранилась только ***лошадь Пржевальского*** ***(рис. 257, 6).*** Этот небольшой конь (длина тела – до 2,8 м, высота в холке – до 1,46 м, масса тела – до 300 кг). Ранее этот вид был распространен в степях Центральной Азии. Сейчас, в основном, обитает на заповедных территориях (в Украине, например, содержится в заповеднике Аскания-Нова). Всем известны разные породы ***домашней лошади*** ***(рис. 257, 2)***: верховые, упряжные, тяжеловозы и т.д. Ее предком считают дикую лошадь – ***тарпана.*** Этот исчезнувший вид в Украине ранее обитал в причерноморских степях.

Близкий родственник лошади – ***кулан (рис. 257, 3)***, обитающий в пустынных и полупустынных регионах Азии. Тело куланов длиной до 2 м, высота в холке – до 1,3 м. Куланы когда-то встречались и в Украине. Сейчас их содержат на о. Бирючий в Азовском море. Этот вид занесен в Международную Красную книгу.

В Международную Красную книгу занесен и ***дикий осел (рис. 257, 4)***, обитающий в Северо-Восточной Африке. Это предок ***домашнего осла.***

Носороги (рис. 257, 5) – немногочисленная группа копытных (5 видов) с трехпалыми конечностями и голой толстой кожей. На лобных костях расположены один или два рога. Распространены в Африке и Юго-Восточной Азии. Эти виды ранее активно уничтожались ради рогов, которым приписывали лечебные свойства. Наибольшие размеры имеет ***белый носорог.*** Его тело в высоту до 2 м, длину – до 4 м, а масса тела может достигать до 5 т. Сейчас все виды носорогов занесены в Международную Красную книгу и взяты под охрану.





Рис. 258. Нежвачные парнокопытные: 1 – бегемот; 2 – кабан

Представители **отряда Парнокопытные** *(рис. 258, 260)* имеют парное количество пальцев на конечностях (два или четыре). Известно свыше 150 видов, которых, в зависимости от особенностей строения пищеварительной системы, подразделяют на жвачных и нежвачных.

К **нежвачным парнокопытным** относят свиней и бегемотов *(рис. 258)*. Эти животные имеют массивное туловище и относительно короткие конечности с четырьмя пальцами. Желудок у них простой.

Дикая свинья, или ***кабан*** *(рис. 258, 2)*, – всеядное животное (питается растениями, беспозвоночными и мелкими позвоночными животными, падалью). Для кабанов характерна удлиненная морда с голым «пятаком» вокруг ноздрей. С его помощью животное роет землю в поисках пищи. Жесткая щетина защищает тело от повреждений. Живут стадами, поросята имеют характерную полосатую окраску. Кабан – промысловое животное, масса самцов может достигать 400 кг. У них хорошо развиты клыки. В Украине кабан обитает во влажных лесах (преимущественно дубовых и буковых), густых кустарниках.

Бегемот, или ***гиппопотам*** *(рис. 258, 1)*, – крупное животное (тело длиной до 4,2 м, массой до 3,4 т). Ведет полуводный образ жизни. Имеет толстую кожу, нуждающуюся в постоянном увлажнении. У бегемотов крупные, широко расставленные зубы, особенно клыки. Распространены в тропической Центральной и Восточной Африке. Питаются растениями и держатся стадами. В результате браконьерского про-

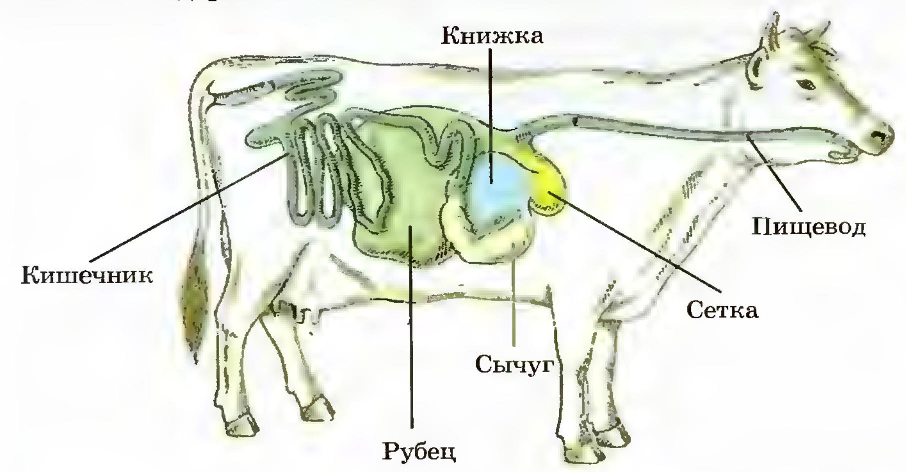
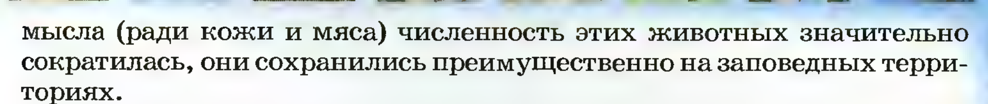


Рис. 259. Строение пищеварительной системы жвачных парнокопытных



мысла (ради кожи и мяса) численность этих животных значительно сократилась, они сохранились преимущественно на заповедных территориях.

Жвачные парнокопытные *(рис. 260)* характеризуются удлиненными стройными конечностями и особым строением желудка. Растительная пища срезается с помощью резцов. В ротовой полости пища увлажняется слюной и пережевывается с помощью коренных зубов. После этого пища поступает в желудок, состоящий из 4 отделов: рубца, сетки, книжки и сычуга *(рис. 259)*. В наиболее объемном отделе – ***рубце*** – пища переваривается под действием ферментов слюны и ферментов, выделяемых обитающими там бактериями. Из рубца пища поступает в сетку, а оттуда отрыгивается в ротовую полость. Там она еще некоторое время пережевывается и снова увлажняется слюной. В результате этого образуется жвачка, через пищевод поступающая в книжку. Стенки этого отдела желудка имеют складки, напоминающие страницы книги. Наконец пища попадает в сычуг, где переваривается под действием желудочного сока. Такое строение пищеварительной системы способствует лучшему перевариванию растительной пищи. К жвачным относят оленей, козлов, баранов, быков, жирафов и др.

Самый крупный представитель оленей – ***лось*** (масса тела – до 600 кг) – имеет длинные конечности, большую голову и широкие рога *(рис. 260, 1)*. Эти животные держатся поодиночке, реже – небольшими группами. Живут до 25 лет.

В Украине также встречаются: ***косуля европейская*** *(рис. 260, 3)*, в Крыму – ***благородный олень*** *(рис. 260, 2)*. Косули напоминают малень-



Рис. 260. Жвачные парнокопытные: 1 – лось; 2 – благородный олень; 3 – косуля; 4 – джейраны; 5 – альпийский козел; 6 – сайгак; 7 – зубр; 8 – бык

ких оленей (тело длиной 100–135 см, высотой до 90 см). На территории нашей страны был акклиматизирован пятнистый олень (распространен в Юго-Восточной и Восточной Азии), названный так из-за пятнистой окраски шерсти. Олени – промысловые животные. На них охотятся ради мяса, а молодые рога – ***панты*** – используют для изготовления тонизирующих лекарств. На севере Евразии и Америки обитают ***северные олени***, одомашненные человеком.

В отличие от оленей, чьи костные рога сменяются ежегодно, у других представителей жвачных они растут на протяжении всей жизни. Такие рога полые, неразветвленные, расположены на выростах костей черепа. Среди таких ***полорогих парнокопытных*** встречается много промысловых видов: джейраны, сайгаки, дикие козлы и бараны (муфлоны, архары).

Наибольшие размеры имеют ***быки***. Эти сильные животные имеют могучее тело, толстые и короткие рога. Масса тела самцов ***индийского*** и ***африканского буйволов*** достигает 1 т. Предком разнообразных пород крупного рогатого скота *(рис. 260, 8)* был дикий бык – ***тур***, истребленный человеком в XVII веке.

На севере и западе Украины встречается ***зубр*** (тело длиной до 3 м, массой – до 1 т) *(рис. 260, 7)*. Этот лесной великан в Украине в свободном состоянии существовал до начала XVIII века. В начале XX века он сохранился только в заповедниках (в 20-е годы осталось приблизительно 50 особей!). Благодаря принятым мерам по охране этих животных, их численность постепенно возрастает и этот вид обитает и в дикой природе. Этот вид занесен в Красную книгу Украины и Международную Красную книгу.

Диких коз и баранов приручил человек, создавший много пород этих животных.

Кратко о главном

В рационе грызунов и зайцеобразных преобладает растительная пища. Поэтому у них:

- развиты только резцы и коренные зубы;
- удлинен кишечник.

У представителей отрядов Парнокопытные и Непарнокопытные:

- пальцы на ногах покрыты роговыми чехлами – копытами;
- неразвиты или отсутствуют ключицы, что является приспособлением к быстрому бегу;
- большинство видов – растительноядные;
- кишечник удлинен, у жвачных парнокопытных желудок имеет сложное строение – он четырехкамерный.

Контрольные вопросы. 1. Что общее, а что отличное в строении грызунов и зайцеобразных? 2. Какие признаки характерны для копытных животных? 3. Чем представители отряда Парнокопытные отличаются от представителей отряда Непарнокопытные? 4. Какие особенности строения пищеварительной системы жвачных парнокопытных? 5. Какова роль копытных животных в природе и жизни человека?

Подумайте. Чем можно объяснить тот факт, что у кроликов, в отличие от зайцев, детеныши рождаются беспомощными?





§ 53. Плацентарные млекопитающие. Хищные, Ластоногие, Китообразные



Стоит вспомнить. Какие типы зубов есть у млекопитающих? Что такое эхолокация?

К **отряду Хищные** *(рис. 261–264)* относят животных, в пищевом рационе которых преобладает животная пища. Они имеют хорошо развитые клыки, один коренной зуб с каждой стороны челюсти видоизменился в так называемый хищный *(рис. 243)*. Это большой зуб с острым режущим краем: с его помощью животные дробят кости, перерезают сухожилия и т.д. Длина тела хищных варьирует от 12–30 см (например, ласки, масса тела которых, как правило, не превышает 100 г) до 3 м (белый медведь, масса тела – до 1 т). Головной мозг большого объема, кора полушарий образует борозды и извилины. Это и хорошо развитые органы чувств определяют сложные формы поведения.

Известно около 240 видов животных из отряда Хищные (в Украине – 17). Они встречаются на всех континентах, за исключением Антарктиды (в Австралию хищные попали после ее колонизации). Большинство представителей отряда ведут наземный образ жизни.

Семейство Волчьи включает таких представителей, как волк, собака, лисица, песец, енотовидная собака и др. *(рис. 261)*. Это животные средних размеров, конечности длинные, пальцы с невтягивающимися когтями. Во время бега опираются на пальцы. Способны длительное время преследовать добычу.



Рис. 261. Семейство Волчьи: 1 – волки; 2 – собака домашняя; 3 – лисица; 4 – енотовидная собака; 5 – шакал; 6 – песец

Волк (рис. 261, 1) в Украине встречается почти повсеместно. Это сильный и проворный хищник: длина тела может достигать 160 см, а масса – до 69 кг. Волки собираются в стаи до 20–40 особей. Пары образуют на длительное время. Логово устраивают в труднодоступных местах: расщелинах скал, под корнями вывороченных деревьев, в норах. В годы массового размножения волки могут угрожать животноводству и охотничьему хозяйству, стаями иногда нападают на человека. Волка считают предком домашней собаки.

Лисица обыкновенная, или ***рыжая (рис. 261, 3)***, достигает в длину до 90 см, длина хвоста – до 60 см, масса тела – до 10 кг. Как и волк, встречается по всей Украине. Охотится на других животных, поедает также плоды, реже – вегетативные органы растений. Живут лисицы в норах парами или семьями. Это ценные пушные звери, кроме того, они массово уничтожают грызунов и насекомых.

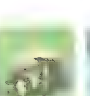
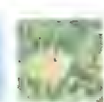
Енотовидная собака (рис. 261, 4) акклиматизирована в Украине с Дальнего Востока (ее естественное место обитания). Обычно живет в норах. Питается небольшими животными (мышевидные грызуны, птицы и их яйца, реже – земноводные, пресмыкающиеся, насекомые, трупы животных и др.). В пищевой рацион входит значительное количество растительной пищи. Как и лисицы, енотовидные собаки – ценные пушные звери.

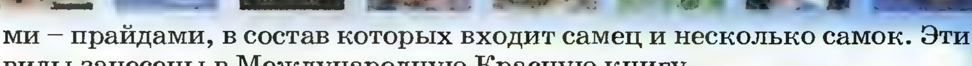
Семейство Кошачьи *(рис. 262)* включает животных средних и крупных размеров с удлиненными конечностями, обычно с втяжными когтями. При движении опираются на пальцы. В отличие от волчьих, кошачьи редко догоняют добычу, а чаще – подкарауливают ее. У кошачьих хуже развито обоняние, но лучше – зрение и слух. Большинство видов кошачьих распространено в тропиках и субтропиках.

Наиболее крупный представитель кошачьих – ***тигр*** (длина тела – до 3 м, масса – до 270 кг) *(рис. 262, 2)*. Он обитает в Южной Азии и на юге Дальнего Востока. ***Лев (рис. 262, 4)***, распространен в Центральной Африке и Южной Азии (Индия), несколько мельче тигра (тело длиной до 2,5 м, масса – до 230 кг). Львы живут особыми семейными группа-



Рис. 262. Семейство Кошачьи: 1 – кошка домашняя; 2 – тигр; 3 – рысь; 4 –львы



ми – прайдами, в состав которых входит самец и несколько самок. Эти виды занесены в Международную Красную книгу.

***Рысь** (рис. 262, 3)* обитает в лесной зоне Евразии и Северной Америки. В Украине встречается на Полесье и в Карпатах. Рысь можно узнать по кисточкам на верхушках ушей и короткому хвосту. Добычу подстерегает в засаде или может ее преследовать на некотором расстоянии. Питается различными животными: от мышевидных грызунов до крупных копытных животных.

Кошка лесная внешне напоминает домашнюю кошку, но отличается большими размерами (тело длиной до 80 см, масса тела – до 6 кг) и относительно коротким хвостом. Живет в дуплах, расщелинах скал, норах барсуков или лисиц. Распространена в Западной Европе и некоторых районах Азии. В Украине встречается преимущественно в горных лесах Карпат и Закарпатья, а также на Буковине.

***Домашнюю кошку** (рис. 262, 1)* одомашнили приблизительно 5 тыс. лет тому назад для защиты запасов зерна от грызунов. Ее предком была африканская дикая кошка.

Семейство Куньи *(рис. 263)* – животные мелких и средних размеров, с укороченными конечностями и удлиненным гибким телом. Большинство видов ведет наземный образ жизни, многие виды хорошо лазят по деревьям. К этому семейству относится много ценных пушных зверей, являющихся объектом промысла или выращиваемых человеком искусственно (куница, соболь, хорек, норка, горностай, ласка). Большинство видов живет в лесах, питается, в основном, мелкими птицами и грызунами.

***Барсук** (рис. 263, 8)* большую часть времени проводит в глубоких норах. Питается как животной, так и растительной пищей. Мясо барсука съедобно, а жир обладает целебными свойствами.



Рис. 263. Семейство Куньи: 1 – речная выдра; 2 – морская выдра (калан); 3 – куница; 4 – горностай; 5 – норка; 6 – хорьки; 7 – барсук



Речная и морская (калан) выдры *(рис. 263, 1, 2)* на добычу обычно охотятся в воде. ***Калан*** – ценный пушной зверь (длина тела – до 1,5 м), большую часть жизни проводит в море (распространен в северной части Тихого океана). ***Речная выдра*** живет в чистых водоемах, встречается и в Украине.

Семейство Медвежьи *(рис. 264)* включает крупных животных, опирающихся при передвижении на всю стопу, хвост у них очень короткий. Самый крупный представитель семейства – ***белый медведь*** *(рис. 264, 1)*, обитающий в Арктике. Он хорошо плавает и ныряет, охотится на рыбу и ластоногих. ***Бурый медведь*** *(рис. 264, 5)*, в отличие от белого, питается не только животной, но и растительной пищей. Его тело достигает в длину до 2,5 м, а масса – до 750 кг. Преимущественно обитает в глухих лесах, а кормится на открытых участках растительной пищей, может нападать на других животных: лосей, оленей, кабанов. Живет в берлогах, в горных местностях – в пещерах. Зимой впадает в спячку, но во время оттепели или при недостатке запасенного жира может пробуждаться. Такие особи («шатуны») опасны для домашних животных и человека. Человек охотится на бурого медведя ради шкуры и мяса. В Украине этот вид обитает в Карпатах.

Многие виды хищных нуждаются в охране. В Красную книгу Украины занесены: горностай, хорек степной, норка европейская, перевязка обыкновенная, барсук, выдра речная, кошка лесная и рысь обыкновенная.

Отряды Ластоногие и **Китообразные** – млекопитающие, жизнь которых в значительной мере (ластоногие) или полностью (китообразные) связана с водной средой. Конечности этих животных превратились в ласты (ластоногие) или плавники (китообразные), напоминающие плавники рыб. Форма тела рыбообразная, хорошо развит слой подкож-



Рис. 264. Семейство Медвежьи: 1 – белый медведь; 2 – гризли; 3 – очковый медведь; 4 – барибал; 5 – бурый медведь








Рис. 265. Ластоногие: 1 – тюлень-крабоед; 2 – нерпа; 3 – морж; 4 – морские слоны

ного жира, защищающий этих животных от переохлаждения и повышающий плавучесть тела, поскольку жир легче воды.

Ластоногие** (рис. 265)* проводят в воде большую часть жизни, на сушу выходят только для отдыха, размножения и линьки. Волосяной покров у этих животных развит слабо. Хотя у большинства видов нет ушных раковин, слух у них развит хорошо. Зубы дифференцированы, хотя и не так четко, как у хищных. Питаются преимущественно рыбой, моллюсками или ракообразными. ***Морской леопард может охотиться и на пингвинов или небольших тюленей. Некоторые виды мигрируют (например, гренландский тюлень, котики), другие ведут оседлый образ жизни (морской заяц).

Наиболее крупные представители – ***морские слоны*** (длина тела – до 6 м, масса – до 2,5 т) и ***моржи*** (до 4,5 м и до 1,8 т соответственно) *(рис. 265, 3, 4)*, распространены в северных частях Тихого океана (длина тела – до 4 м, масса – до 2 т).

Известно около 30 видов ластоногих. Вблизи черноморского побережья Украины ранее изредка встречался ***тюлень-монах***, обитающий преимущественно в субтропической зоне Атлантического океана (Средиземное, Эгейское, Адриатическое, Черное моря). Он занесен в Красную книгу Украины.

Ластоногие – промысловые животные, которых ценят за мех, мясо и жир. Массивные клыки их верхней челюсти народы Севера используют для изготовления декоративных изделий.

***Китообразные** (рис. 266, 267)*, в отличие от ластоногих, полностью перешли к обитанию в воде. Оказавшись на суше, эти животные, несмотря на легочное дыхание, погибают, так как не в состоянии самостоятельно вернуться в воду. Их скелет не способен выдерживать большую массу тела. Это делает невозможным осуществлять дыхательные движения и вызывает деформацию внутренних органов (*подумайте,*



Рис. 266. Беззубые киты: 1 – горбатый кит; 2 – синий кит

почему это не происходит в воде). Их передние конечности превратились в плавники, а от задних конечностей остались только остатки тазового пояса. Хвостовой плавник – складка кожи, двигающаяся в вертикальной плоскости; это основной орган движения. Кожа китообразных голая, почти полностью лишена волосяного покрова. Его отсутствие компенсирует хорошо развитый слой подкожного жира (толщина которого у синего кита может превышать 50 см). Легкие имеют большой объем (у синего кита – до 14 000 л), что позволяет длительное время (от 15 мин до 1,5 ч) находиться под водой. Ноздри сдвинуты на темя. Они открываются только при вдохе и выдохе, остальное время закрыты клапанами. В прохладную погоду водяные пары выдыхаемого воздуха (иногда – с брызгами воды), конденсируются, образуя характерный фонтан – своеобразную «визитную карточку» китов. У китообразных хорошо развиты зрение и слух. Они производят на свет сформированных детенышей, способных сразу плыть за матерью.

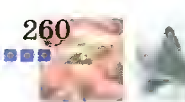
Известно около 90 видов китообразных (в Украине – 3), которых делят на две группы – беззубые, или усатые, киты и зубатые киты.

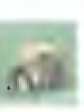
Беззубые, или ***усатые, киты*** *(рис. 266)* не имеют зубов. Вместо зубов у них имеются роговые пластинки (180–400 пар), расположенные на верхней челюсти и нёбе. Они образуют цедильный аппарат (так называемый китовый ус). Усатые киты ***(гренландский, серый, горбатый)*** питаются, процеживая через китовый ус значительное количество воды с мелкими организмами (в основном, рачками). Голова иногда составляет до 1/3 тела. Усатые киты распространены в морях и океанах, в основном, холодного и умеренного поясов. Обычно держатся небольшими группами (по 5–8 особей) и могут осуществлять регулярные миграции.

К усатым китам относится и самое крупное из современных животных – ***синий кит*** *(рис. 266, 2)*. Большие размеры имеет и финвал (длина тела – до 27 м). В отличие от синего кита, он может питаться не только планктонными рачками, но и моллюсками и мелкой рыбой.

Интенсивный промысел усатых китов, которых добывали из-за мяса, жира и китового уса, привел к значительному уменьшению численности этих животных. На некоторые виды, например синего кита, охота запрещена вообще, на другие – ограничена. Пять видов усатых китов занесены в Международную Красную книгу.

Зубатые киты *(рис. 267)* имеют много зубов одинаковой конической формы. Они служат для захвата и удержания пищи. Кора полушарий головного мозга китов покрыта многочисленными извилинами. Это





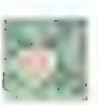




Рис. 267. Зубатые киты: 1 – афалина черноморская; 2 – белуха; 3 – касатка; 4 – кашалот

хищники, питающиеся рыбой, головоногими моллюсками, тюленями и т.д. Способны развивать значительную скорость (***касатка***, например, – до 55 км/час). Зубатые киты способны к эхолокации. Самые крупные размеры среди них имеет ***кашалот*** (длина тела – до 21 м, масса – до 80 т) *(рис. 267, 4)*. Живет в теплых морях. Может нырять на глубины до 2 км, находясь под водой до полутора часов.

Дельфины также распространены в теплых морях, образуя стаи. Для них характерно сложное поведение. Самый большой представитель дельфинов – ***касатка*** *(рис. 267, 3)*. Длина тела самцов достигает 10 м, масса – до 8 т. Этот вид встречается от Арктики до Антарктики, может нападать и на теплокровных животных, в частности на других китообразных, тюленей, пингвинов. На горбатых китов *(рис. 266, 1)* касатки нападают стаями, топя добычу и не позволяя ей всплывать для дыхания. Как и других дельфинов, касаток можно приручить и содержать в морских океанариумах. Там изучают их поведение, особенности строения, позволяющие быстро плавать.

В Украине (в Черном и Азовском морях) встречаются ***дельфин-белобочка***, ***морская свинья*** и ***черноморская афалина*** *(рис. 267, 1)*.

Промысел зубатых китов запрещен, много видов занесено в Международную Красную книгу. Все три вида дельфинов фауны Украины занесены в Красную книгу Украины.

Ключевые слова и понятия. **Хищный зуб, океанариум.**

Кратко о главном

Представители отряда Хищные:

- в их пищевой рацион обязательно входит животная пища;
- зубы дифференцированы на резцы, клыки и коренные, имеются особые хищные зубы.

Ластоногие и китообразные приспособлены к обитанию в водной среде. Для них характерны:

- обтекаемая форма тела;
- конечности превратились в ласты (ластоногие) или плавники (китообразные);
- волосяной покров развит слабо или отсутствует, хорошо развит подкожный слой жира;
- легкие китообразных имеют большой объем, что позволяет им длительное время находиться под водой.

Контрольные вопросы. **1.** Какими признаками характеризуются представители отряда Хищные? **2.** Что общего и отличного в строении и образе жизни представителей семейств Волчьи и Кошачьи? **3.** Чем характеризуются представители семейств Куньи и Медвежьи? **4.** Какие особенности строения китообразных и ластоногих связаны с обитанием в водной среде?

Подумайте. Имели ли предки китообразных задние конечности? Ответ обоснуйте.



§ 54. Плацентарные млекопитающие. Приматы

Стоит вспомнить. Что такое условные рефлексы, ключицы, кора полушарий головного мозга?

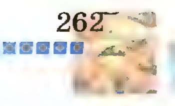
Отряд Приматы *(рис. 268–270)* – группа млекопитающих (приблизительно 200 видов), к которой относится и вид ***Человек разумный.***

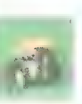


Рис. 268. Полуобезьяны: 1 – долгопят; 2 – лемуры

Характерный признак приматов – очень подвижные пятипалые конечности хватательного типа. Большой палец противопоставлен остальным, что обеспечивает разнообразие движений. Значительную свободу действий передних (верхних) конечностей обеспечивает наличие ключиц. При передвижении по земле приматы опираются на всю стопу. Хорошо развит головной мозг, кора полушарий у большинства видов покрыта бороздами и извилинами. Мозговой отдел черепа увеличен, а челюсти укорочены. Из органов чувств лучше развиты органы слуха и зрения. Распространены приматы преимущественно в тропических и субтропических регионах Азии, Африки, Южной и Центральной Америки.

Полуобезьяны *(рис. 268)* – животные мелких и средних размеров (длина тела – от 8 см до 1 м). Глаза широко






расставлены, большинство видов имеет длинный пушистый хвост. Пальцы часто заканчиваются крючковидными когтями, а не ногтями. Поверхность полушарий гладкая или с небольшим количеством борозд. Большинство видов ведет ночной или сумеречный образ жизни, поэтому у них обычно крупные глаза. Известно 52 вида, распространенных в тропических областях Азии, Африки и на острове Мадагаскар.

Лемуры *(рис. 268, 2)* живут на деревьях, питаются плодами растений, насекомыми, яйцами птиц, мелкими земноводными и пресмыкающимися. Имеют длинный пушистый хвост.

Своеобразная группа полуобезьян – ***долгопяты*** *(рис. 268, 1)* – также обитает на деревьях. Свое название эти животные получили потому, что на их задних конечностях удлинен пяточный отдел. На пальцах имеются присоски, помогающие удерживаться на ветках. Питаются насекомыми.

Обезьяны *(рис. 269, 270)* отличаются от полуобезьян лучшим развитием головного мозга. Орбиты глаз направлены вперед, благодаря чему возможно ***объемное зрение*** (поля зрения правого и левого глаз перекрываются и поэтому изображение предметов объемное). Пальцы заканчиваются ногтями, грудных сосков одна пара. Размеры тела изменчивы: от 15 см ***(карликовая игрунка)*** до 2 м ***(горилла)***. Обезьян подразделяют на широконосых и узконосых.

Широконосые обезьяны (игрунки, ревуны и др.) встречаются в Южной и Центральной Америке *(рис. 269, 1, 5)*. Они имеют широкую носовую перегородку, длинный цепкий хвост. Живут на деревьях.

Узконосые обезьяны характеризуются узкой носовой перегородкой, некоторые виды лишены хвоста. Обитают в лесах и горных местностях



Рис. 269. Обезьяны: 1 – игрунка; 2 – макаки; 3 – павиан; 4 – зеленая мартышка; 5 – ревун

Азии и Африки, и только один вид ***бесхвостых макак*** встречается на юге Испании (Гибралтар). Обычно же ***макаки*** *(рис. 269, 2)* имеют длинный хвост, живут группами, ведут наземный образ жизни или обитают на деревьях. Питаются макаки растительной и животной пищей. Среди них наиболее известен макак-резус, встречающийся на территории Южной Азии. Этот вид ученые используют для научных исследований.

Мартышки обычно живут в тропических лесах Африки и питаются растительной пищей. Часто они имеют длинные усы или бороду, например ***зеленая мартышка*** *(рис. 269, 4)*.

Павианы *(рис. 269, 3)* распространены в горных местностях тропической Африки и западной части Аравийского полуострова. Их еще называют собакоголовыми обезьянами, так как их голова похожа на собачью. Эти обезьяны имеют защечные мешки и седалищные мозоли – огрубевшие участки ягодиц, служащие для сидения на твердых и жестких поверхностях. Павианы всеядные крупные животные. Живут стадами с четкой ***иерархией***: каждая особь имеет определенную очередность доступа к пище, свое место при передвижении стаи и т.д. Стадом руководит вожак – сильный самец (масса тела которого может достигать 25 кг), которому все подчиняются.

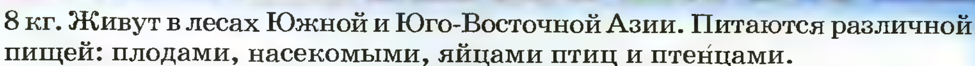
Человекообразные обезьяны *(рис. 270)* не имеют хвоста. Их головной мозг сильно развит, кора полушарий переднего мозга покрыта многочисленными бороздами и извилинами. К ним относят гиббонов, орангутана, шимпанзе и гориллу.

Гиббоны имеют длинные передние конечности, с помощью которых они перепрыгивают с ветки на ветку. Тело длиной до 65 см, массой до



Рис. 270. Человекообразные обезьяны: 1 – орангутан; 2 – горилла; 3 – шимпанзе



8 кг. Живут в лесах Южной и Юго-Восточной Азии. Питаются различной пищей: плодами, насекомыми, яйцами птиц и птенцами.

***Орангутан** (рис. 270, 1)* – крупная (высотой до 1,4 м, масса тела до 250 кг) обезьяна с удлиненными конечностями (в размахе до 3 м), покрытая рыжей шерстью. Живет на деревьях и очень редко спускается на землю («орангутан» в переводе с местного языка означает «лесной человек»). Распространен во влажных тропических лесах островов Суматра и Калимантан (Индонезия). Питается плодами растений, а также яйцами птиц и птенцами. Живет до 30 лет. Вид занесен в Международную Красную книгу.

Шимпанзе обыкновенный** (рис. 270, 3)* – обезьяна высотой до 1,5 м, масса тела – до 60 кг. Тело покрыто густой черной шерстью. В отличие от орангутана, имеет крупные ушные раковины. Лицевой отдел черепа едва выступает вперед. Вид распространен в лесах и на открытых пространствах Экваториальной Африки. Питается преимущественно растительной пищей. Шимпанзе живут группами во главе с самцом-вожаком. Продолжительность жизни – до 60 лет. У шимпанзе хорошо проявляются ***эмоции (выражение разных чувств) *(рис. 271)*, память, быстро вырабатываются условные рефлексы. В 30-е годы XX века открыли вид ***карликовый шимпанзе***, или ***бонабо***. Он значительно меньше шимпанзе обыкновенного. Его занесено в Международную Красную книгу.

***Горилла** (рис. 270, 2)* – самая крупная из человекообразных обезьян (самцы высотой до 2 м, масса тела – до 262,5 кг). Кожа и шерсть у гориллы черные. Голова крупная, лоб низкий, над глазами – цельный костный валик, массивные челюсти. Масса головного мозга достигает 600 г (для сравнения: у человека – 1350–1500 г). Живут гориллы небольшими группами на территории Экваториальной Африки. Преимущественно наземные животные. Питаются растительной пищей, но при содержании в неволе потребляют и мясо. Горилла занесена в Международную Красную книгу.

Человекообразные обезьяны по особенностям своего строения и процессов жизнедеятельности очень близки к человеку. Одним из первых на это обратил внимание еще в середине XVIII века шведский ученый К. Линней, включивший человекообразных обезьян в отряд Приматы. Человекообразные обезьяны имеют такие же группы крови, как и у человека, у них наблюдают общие с человеком заболевания, паразитов и т.д.

Наиболее близки к человеку по биологическим показателям и набору наследственной информации горилла и шимпанзе. Данные молекулярных исследований свидетельствуют о том, что у человека и шимпанзе набор наследственной информации совпадает на 91 %. На обезьянах изучают закономерности нервной деятельности человека и животных, испытывают лекарственные препараты перед тем, как рекомендовать для применения человеком и т.д.

Ключевые слова и понятия. **Объемное зрение, иерархия.**

Разнообразие животных

Кратко о главном

Приматы – группа наиболее высокоорганизованных млекопитающих, к которой относят и человека. Для них характерны признаки:

- пятипалые конечности, большой палец противопоставлен остальным;
- хорошо развит головной мозг;
- имеются ключицы;
- зубы дифференцированы.

Среди приматов выделяют полуобезьян и обезьян. Полуобезьяны:

- имеют когти;
- часто имеется длинный хвост;
- кора полушарий головного мозга гладкая или с небольшим количеством извилин.

Обезьяны:

- имеют ногти;
- зрение объемное;
- кора полушарий хорошо развита, покрыта бороздами и извилинами.

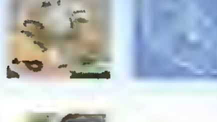
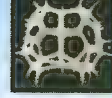
Контрольные вопросы. 1. Какие признаки характеризуют Приматов? 2. Что общего и отличного между полуобезьянами и обезьянами? 3. Чем отличаются узконосые и широконосые обезьяны? 4. Чем человекообразные обезьяны отличаются от остальных обезьян?

Подумайте. Какие преимущества дает объемное зрение?

Творческое задание. Рассмотрите рисунок 271. Попробуйте определить, какие эмоции шимпанзе, представленные на отдельных его фрагментах, соответствуют тем или иным эмоциям человека.

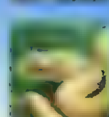


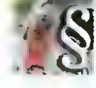
Рис. 271. Проявление эмоций у шимпанзе









§ 55. Животноводство. Охрана млекопитающих

Стоит вспомнить. Какие виды млекопитающих одомашнил человек?

Жизнь человека невозможно представить без млекопитающих. Многие виды являются объектами промысла (*белки, бобры, ондатры, нутрии, зайцы, песцы, лисицы, куницы, горностай, тюлени* и др.). Их добывают ради мяса (*косули, лоси, олени*), жира (*киты, тюлени*), меха (*песцы, куньи, белки*), кожи и т.д.

Доберман

Бультерьер

Маламут

Сенбернар

Волк

Среднеазиатская овчарка

Афганская борзая

Сеттер-гордон

Лхаса апсо

Шарпей

Рис. 272. Породы собак и их дикий предок

Животноводство. Человек с давних времен приручил некоторые виды диких млекопитающих (*быка-тура, тарпана, кабана, волка* и др.) и стал их разводить искусственно *(рис. 272, 273)*. Домашние животные – источник пищевых продуктов, сырья для промышленности, медицины и т.п.

Отрасль народного хозяйства, задание которой – разведение домашних животных с целью создания новых пород и получения продуктов питания и сырья для промышленности, называют *животноводством*.

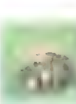
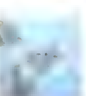
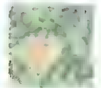
Считается, что первым животным, прирученным почти 10 тыс. лет назад человеком, был *волк* – дикий предок *домашней собаки*. Человек создал около 500 пород собак: служебных, охотничьих, декоративных *(рис. 272)*.

Выведены многочисленные породы крупного рогатого скота (свыше 250). Показатели некоторых молочных пород коров (ярославской, холмогорской, черно-рябой и красной степной) составляют до 4 тыс. литров молока в год. Мясные породы (герефордская, астраханская, калмыцкая и шортгорнская) имеют массивное тело, а представители мясо-молочных пород (симментальской, костромской и др.) объединяют в себе признаки как молочных, так и мясных пород. В старые времена крупный рогатый скот в Украине использовали и как тягловую силу. Вы все слышали о чумаках, которые на волах возили соль. Волами называли быков, искусственно лишенных способности размножаться.

Овец используют для получения мяса, шерсти, меха. Предками домашних овец считают диких баранов – муфлона и архара. В настоящее время выведено свыше 600 различных пород овец: тонкорунные,



Рис. 273. Млекопитающие, одомашненные человеком

грубошерстные (овчинно-шубные, мясо-шерстные) и др. В Украине, в частности, разводят асканийскую, цигейскую, каракульскую, горно-карпатскую, сокольскую и др.

Современные породы коз (кашмирская, ангорская и др.), от которых человек получает молоко, мясо и мех, являются потомками диких горных козлов, в частности, бородатого, или безоарового.

Домашняя свинья происходит от дикой свиньи – кабана. От своего предка она отличается большим количеством рождаемых поросят, лишенных полосатой окраски. Домашних свиней человек разводит ради мяса, сала и кожи. Известно свыше 100 пород свиней, из которых в Украине обычны крупная белая, миргородская, украинская степная, белая и др.

Предком домашней лошади был тарпан. Сейчас известно свыше 200 пород лошадей, среди которых различают верховые, упряжные, тяжелоупряжные и др. В Украине распространены такие породы, как орловский рысак, чистокровная верховая, буденновская и др. Лошадей и сегодня широко используют для передвижения и перевозки грузов. Во всем мире очень популярен конный спорт. Кроме того, человек использует в пищу молоко и мясо лошадей. Кумыс – кислое молоко кобыл – известное лечебное средство против туберкулеза и других тяжелых заболеваний. Как тягловую силу человек использует и осла.



Рис. 274. Современное животноводческое хозяйство: 1 – современная свиноферма; 2 – животноводческий комплекс; 3 – как и ранее, чабаны выпасают овец на горных пастбищах; 4 – кролеводческая ферма

Его предок – дикий осел – и сейчас встречается на территории Северной Африки. В результате скрещивания лошади и осла был выведен мул – сильное и выносливое животное.

Домашних животных (свиней, крупный и мелкий рогатый скот, лошадей) разводят на специализированных фермах и крупных животноводческих комплексах *(рис. 274)*. В этих хозяйствах используют вырабатываемые на заводах ***комбикорма*** – смесь питательных веществ, обеспечивающие полноценное питание и ускоренный рост животных. Контроль за здоровьем домашних животных осуществляют ветеринарные службы.

Ветеринария **– наука о болезнях животных, их лечении и профилактике.**

Пушных зверей (норок, соболей, песцов, лисиц, енотовидную собаку) и грызунов (нутрий, ондатр) разводят на зверофермах.

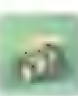
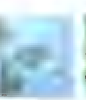
Охрана млекопитающих. Интенсивный промысел многих видов млекопитающих, а также разрушение мест их обитания и размножения привели к тому, что только за последние 400 лет полностью вымерло свыше 60 видов и 65 подвидов этих животных. Среди них – стеллерова корова – крупный растительноядный морской зверь, дикий бык – тур, дикая лошадь – тарпан, сумчатый волк, а также 9 подвидов волка, 5 – бурого медведя, 3 – льва, 2 – тигра, 10 – оленя и т.д. А более 350 видов млекопитающих находятся под угрозой исчезновения и нуждаются в немедленной охране. Они занесены в Международную Красную книгу (*выхухоль обыкновенная, панда, тигр, гепард, лев, тюлень-монах, зубр, все виды носорогов, кулан, шимпанзе карликовый, орангутан, горилла, тигр, лев* и др.) *(рис. 275)*.

В Красную книгу Украины занесен 41 вид млекопитающих, в частности 4 вида насекомоядных (*ежа ушастого, выхухоль обыкновенную,*

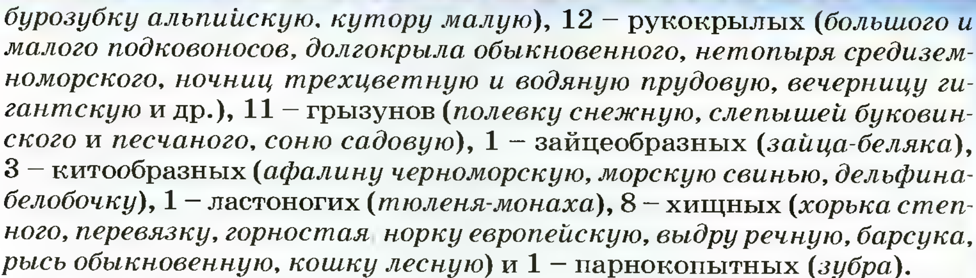


Рис. 275. Виды млекопитающих, занесенные в Международную Красную книгу: 1 – панда; 2 – белый носорог; 3 – манул; 4 – горилла; 5 – бабирусса; 6 – нарвал





бурозубку альпийскую, кутору малую), 12 – рукокрылых (*большого и малого подковоносов, долгокрыла обыкновенного, нетопыря средиземноморского, ночниц трехцветную и водяную прудовую, вечерницу гигантскую* и др.), 11 – грызунов (*полевку снежную, слепышей буковинского* и *песчаного, соню садовую*), 1 – зайцеобразных (*зайца-беляка*), 3 – китообразных (*афалину черноморскую, морскую свинью, дельфина-белобочку*), 1 – ластоногих (*тюленя-монаха*), 8 – хищных (*хорька степного, перевязку, горностая норку европейскую, выдру речную, барсука, рысь обыкновенную, кошку лесную*) и 1 – парнокопытных (*зубра*).

В сохранении этих видов и восстановлении их численности важную роль играют ***природоохранные территории*** (заповедники, национальные природные парки, заказники). Важную роль в деле охраны млекопитающих играют зоопарки. Там размножают некоторые редкие виды млекопитающих, которых потом передают в другие зоопарки или выпускают в дикую природу. Например, уже удалось увеличить численность бобров и зубров, которые в свое время чуть не исчезли с территории Украины. Но, к сожалению, тюленя-монаха уже давно не встречали в прибрежных водах Украины.

В Украине успешно акклиматизированы ондатра, нутрия, енотовидная собака.

Для сохранения видового разнообразия млекопитающих и поддержания их численности на оптимальном уровне необходимо их ***рациональное использование***. Это означает научно обоснованное использование некоторых видов организмов, при котором они могут воспроизводить свою численность. Для промысловых видов млекопитающих регулируют сроки охоты и максимальное количество особей того или иного вида животных, которое можно добыть. Кроме того, следует защищать среду обитания животных от загрязнения, например ядохимикатами, что приводит к их массовой гибели.

Ключевые слова и понятия. **Животноводство, ветеринария, рациональное использование видов.**

Кратко о главном

Млекопитающие играют важную роль в природе и жизни человека:

- многие виды являются объектами промысла;
- некоторые виды одомашнены человеком;
- существует отдельная отрасль народного хозяйства – животноводство;
- домашние млекопитающие – источник продуктов питания, сырья для промышленности, используются для перевозки людей и грузов.

Многие виды млекопитающих находятся на грани исчезновения и поэтому нуждаются в охране. С целью их охраны:

- создаются природоохранные территории;
- регулируется промысел диких видов;
- редкие и исчезающие виды заносятся в Международную и национальные Красные книги.

Контрольные вопросы. **1.** Каково значение млекопитающих в жизни человека? **2.** Какие виды млекопитающих приручены человеком? Кто были их дикими предками? **3.** Что такое животноводство? **4.** Почему многие виды

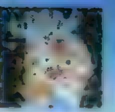
млекопитающих нуждаются в охране? **5.** Как охраняют млекопитающих? **6.** Какие виды млекопитающих фауны Украины нуждаются в охране? **7.** Что такое рациональное использование видов?

Подумайте. Дикие предки таких домашних животных, как например лошади и крупного рогатого скота, были уничтожены человеком. Но известны случаи, когда эти домашние животные возвращаются в природу и дичают. Можно ли считать, что таким образом будут восстановлены исчезнувшие виды?

Хотите знать больше?

- Интересно, что первые шкурки утконоса, привезенные в Европу, считали искусными подделками, изготовленными из фрагментов млекопитающих и гусеобразных птиц. И только после того как были привезены первые живые экземпляры этого животного, люди поверили, что такие существа есть на самом деле.
- Утконос откладывает очень мелкие яйца, диаметром до 2 см. Их скарлупа состоит не из извести, как у птиц, а из роговидного вещества. Время высиживания – от 7 до 10 суток. Интересно, что у детенышей утконоса имеются зубы, отсутствующие у взрослых особей.
- Детеныши белозубок, и слепые, и зрячие, долгое время передвигаются вместе с матерью. При этом один из детенышей цепляется зубами за тело матери, другой – за тело первого и т.д. Так возникает своеобразный караван.
- Всем известны морские свинки из рода Кавия, которых содержат как декоративных животных. Но к морям эти животные никакого отношения не имеют. Их родина – Южная Америка. Там они были одомашнены племенами инков еще до появления европейцев. Со временем они попали в Европу. Поэтому их правильнее называть «заморскими свинками».
- На севере Европы и Северной Америки обитают лемминги. Некоторые виды этих грызунов на зиму меняют свою окраску на белую, что делает их незаметными на фоне белого снега. А у копытного лемминга когти на некоторых пальцах увеличиваются в размере, принимая форму небольших копыт (откуда и происходит их название).
- Енот-полоскун обитает в Америке. Свое название этот вид получил из-за того, что перед тем, как съесть добычу, он ополаскивает ее в воде.
- Несмотря на внушительные размеры белых медведей, их новорожденные детеныши весят всего около 750 г.
- Индийский мангуст – представитель отряда Хищные. Это небольшое животное (длина тела – до 65 см) способно побеждать крупных змей, например королевскую кобру.
- К широконосым обезьянам относят род Капуцинов. В переводе капуцин означает «монах с капюшоном». Такое название эти приматы получили потому, что у них на темени имеются волосы, напоминающие клобук монахов.
- Название «дельфины» происходит из древнегреческой мифологии. Согласно легенде, бог солнца Аполлон, превратившись в морское животное, показал людям путь к городу Дельфы.
- Во время ныряния китообразные очень экономно расходуют кислород, который они вдохнули. Частота сокращений сердца уменьшается





вдвое. Кровообращение осуществляется таким образом, что кислород с кровью поступает в первую очередь к головному мозгу и сердцу. Кроме того, китообразные имеют так называемую «чудесную сеть» – особое разветвление кровеносных сосудов, в которых запасается обогащенная кислородом кровь.

Водный олень не имеет рогов, но у самцов клыки верхней челюсти хорошо развиты и саблевидно изогнуты. Эти животные распространены в Восточном Китае, они очень редкие и нуждаются в охране.



Тестовый контроль знаний

Тестовые задания с одним правильным ответом

1. Кожа млекопитающих: а) сухая, железы отсутствуют; б) сухая, имеется только копчиковая железа; в) имеет многочисленные железы: потовые, сальные, молочные, пахучие.
2. У большинства млекопитающих шейных позвонков: а) четыре; б) пять; в) шесть; г) семь.
3. Киль имеют: а) большой подковонос; б) землеройки; в) заяц-русак; г) ондатра.
4. В отличие от пресмыкающихся, у млекопитающих появляются мышцы: а) грудные; б) диафрагма; в) межреберные; г) шейные.

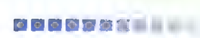
Тестовые задания с несколькими правильными ответами

1. Признаки, общие для млекопитающих и пресмыкающихся: а) диафрагма; б) дифференцированные зубы; в) когти на пальцах; г) грудная клетка.
2. Только у млекопитающих встречаются признаки: а) четырехкамерное сердце; б) три слуховые косточки в ухе; в) молочные железы; г) дифференцированные зубы.
3. Млекопитающие – теплокровные животные, потому что у них: а) артериальная кровь смешивается с венозной; б) артериальная кровь не смешивается с венозной; в) сердце четырехкамерное; г) в крови имеются эритроциты.
4. Не имеют плаценты: а) утконос; б) волк; в) дельфин; г) ехидна.

Вопросы повышенного уровня сложности

Какие признаки млекопитающих свидетельствуют о родственных связях с пресмыкающимися?

Что общего и отличного в приспособлениях птиц и рукокрылых к полету?



Организмы и среда обитания



ВЫ УЗНАЕТЕ О ТОМ:

- что такое экологические факторы и как они влияют на животных;
- что такое биогеоценоз и экосистема;
- какие бывают формы взаимодействия животных в сообществах;
- какими могут быть последствия влияния человека на животный мир;
- какие используются формы охраны животного мира;
- об основных этапах исторического развития животного мира

ВЫ НАУЧИТЕСЬ:

- осуществлять элементарные мероприятия по охране редких и исчезающих видов животных вашей местности

Тема 1. ЖИВОТНЫЕ И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА



§ 56. Факторы окружающей среды и их влияние на животных

Стоит вспомнить. Что такое среда обитания? Что такое холоднокровные и теплокровные животные? Что такое цисты?

Факторы, влияющие на распространение животных по планете. Вы уже знаете, что животные освоили на нашей планете все основные среды обитания: наземно-воздушную, водную, почвенную, а также организмы живых существ. При этом каждый вид животных занимает определенную территорию – ареал.

Ареал **– часть планеты (суши или водоема), которую населяют особи определенного вида.**

Каждый вид организмов может обитать только там, где для него имеются благоприятные условия для жизни. Например, белый медведь встречается только в Арктике, пингвины – преимущественно в Антарктике, утконос – в Австралии и Тасмании. И только отдельные виды могут встречаться повсеместно. Это, в частности, серая крыса и домашняя мышь, которые вместе с человеком распространились по всей планете.

На современное распространение видов животных по нашей планете влияют разнообразные факторы: моря, горы, жаркие пустыни, климатические особенности определенных территорий, взаимосвязи, возникающие между живыми организмами, деятельность человека и т.д. Все эти факторы называют экологическими.

Экологические факторы **– все условия окружающей среды, влияющие как на отдельные организмы, так и на их сообщества.**

Факторы неживой природы ***(абиотические)*** – это температура, освещенность, влажность, газовый состав атмосферы, давление, солевой состав воды, тип почвы и т.д. Факторы живой природы ***(биотические)*** – все формы взаимодействий особей одного вида и разных видов в сообществах (например, взаимодействие хищника и его добычи, паразита и его хозяина). Разнообразные формы деятельности человека, изменяющие состояние среды обитания живых существ, выделяют в отдельную группу экологических факторов ***(антропогенные)***.

Влияние на животных факторов неживой природы. В отличие от растений, животные – ***гетеротрофы***. Как вы помните, так называют организмы, неспособные создавать органические вещества из неорганических. Необходимые для своего организма органические вещества они создают из органических, поступающих с пищей. В отличие от животных, растения образуют органические вещества из неорганических, используя для этого энергию света. Но в жизни животных свет так же играет важную роль. Многие животные имеют органы зрения,

позволяющие ориентироваться в пространстве, отличать особей своего вида от других, искать пищу, совершать миграции и т.д. Одни виды животных активны днем (соколообразные, ласточки, зебры), другие – ночью (тараканы, совы, ежи).

Большинство видов животных обитает в условиях, изменяющихся на протяжении года. Весной постепенно увеличивается продолжительность светового дня, а с приближением осени она начинает уменьшаться. Реагируя на изменения продолжительности светового дня, животные заблаговременно могут готовиться к наступлению изменений в природе. Реакция организмов на изменения продолжительности светового дня называется ***фотопериодизмом***.

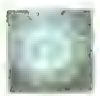
Еще один важный фактор неживой природы, влияющий на жизнедеятельность организмов, – это температура. У холоднокровных животных (беспозвоночных, рыб, земноводных, пресмыкающихся) температура тела зависит от температуры окружающей среды. В условиях низких температур они впадают в состояние оцепенения.

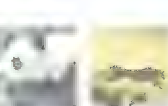
Теплокровные животные (птицы, млекопитающие) способны поддерживать температуру тела, независимо от ее изменений в окружающей среде, на более или менее постоянном уровне. Для этого им необходимо тратить много энергии. Поэтому зимой перед ними остро стоит проблема поиска пищи.

Животных, обитающих в условиях пониженных температур, называют ***холодолюбивыми*** (пингвины, белый медведь, глубоководные рыбы и др.) *(рис. 276, 1–3)*. Эти животные имеют хорошо развитый волосяной или перьевой покров, слой подкожного жира и т.д.



Рис. 276. Холодолюбивые виды: 1 – белый медведь; 2 – олуша; 3 – треска. Теплолюбивые виды: 4 – гепард; 5 – тукан; 6 – тиляпия. Холодостойкие виды: 7 – волк; 8 – галапагосский пингвин; 9 – ротан





Виды, обитающие в условиях повышенных температур, называют ***теплолюбивыми*** (мадрепоровые кораллы, антилопы, бегемоты, попугаи и др.) *(рис. 276, 4–6)*. Многие виды способны жить в условиях периодической смены температур. Их называют ***холодостойкими*** (волки, лисицы, серая ворона и др.) *(рис. 276, 7–9)*.

Еще один экологический фактор, играющий важную роль в жизни животных, – это ***влажность***. В теле многих животных содержится 50–60 % воды, а в теле медуз до 98 %. Вода обеспечивает транспорт веществ по организму, принимает участие в их химических превращениях, регуляции температуры тела, выведении конечных продуктов обмена веществ и т.д. Среди животных выделяют влаголюбивых, засухоустойчивых и сухолюбивых. К ***влаголюбивым*** относят те виды животных, которые могут обитать только в условиях повышенной влажности (например, мокрицы, дождевые черви, земноводные). В отличие от них, ***сухолюбивые виды*** (жук-скарабей священный, пустынные виды змей и ящериц и др.) способны эффективно удерживать воду в своем теле. Это дает им возможность жить в условиях засушливых степей и пустынь. Многие виды животных относят к ***засухоустойчивым***: они способны переживать определенные периоды засухи (многие виды жуков, пресмыкающихся, млекопитающих и др.).

Для животных, обитающих в водной среде, важен солевой состав воды. Вы уже знаете, что одни виды простейших, ракообразных, рыб могут обитать только в пресных водоемах, другие – только в морях.

Переживание животными длительных периодов неблагоприятных условий. Животные по-разному переживают периоды неблагоприятных условий. Например, зимой некоторые виды животных впадают в спячку (бурый медведь, еж, барсук и др.). Это позволяет им уменьшить траты энергии в условиях нехватки пищи. У обитателей пустыни спячка может наступать летом, в засушливый период. Одноклеточные животные неблагоприятные условия переносят на стадии цист. Многие беспозвоночные переживают неблагоприятные условия на стадии яйца (среди ракообразных – щитни, многие насекомые).

Ключевые слова и понятия. **Ареал, фотопериодизм, экологические факторы.**

Кратко о главном

Каждый вид занимает свой ареал – определенную часть суши или водоемов. Ареал каждого вида животных определяется сочетанием различных экологических факторов: температуры, влажности, освещенности и др. Экологические факторы делят на:

- факторы неживой природы;
- факторы живой природы;
- факторы, связанные с деятельностью человека.

Среди факторов неживой природы наибольшее влияние на животных осуществляют:

- свет;
- температура;
- влажность;
- солевой склад воды.

Контрольные вопросы. 1. Что такое ареал? 2. На какие группы делят экологические факторы? 3. Какие факторы неживой природы оказывают наибольшее влияние на животных? 4. Что такое фотопериодизм? Каково его значение в жизни животных? 5. Как различные виды животных могут переживать длительные периоды неблагоприятных условий?

Подумайте. Какие преимущества имеют теплокровные животные над холоднокровными? Какие преимущества имеют холоднокровные животные над теплокровными?

Творческое задание. Рассмотрите рисунок 277.

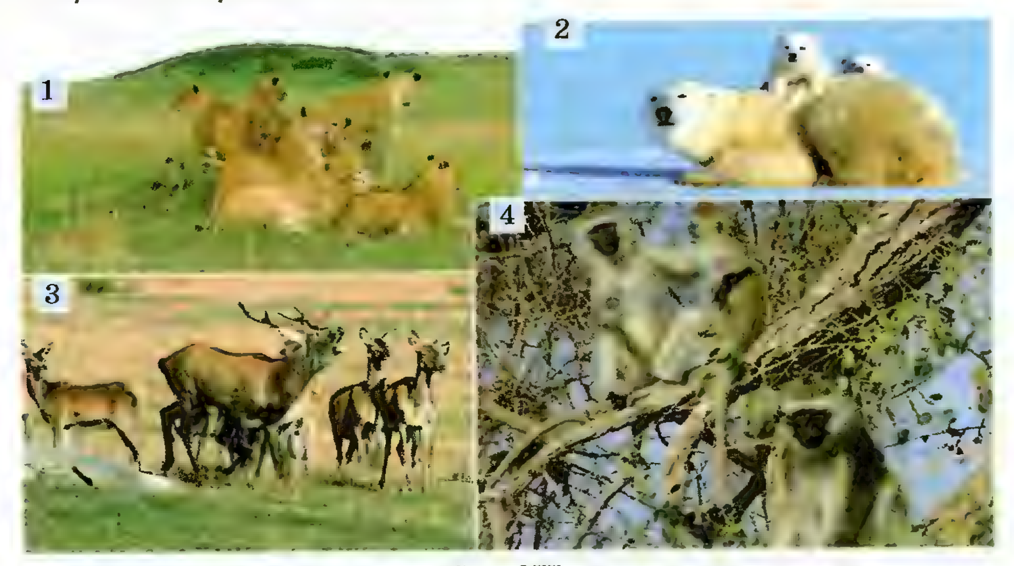


Рис. 277

Определите, какие из экологических факторов оказывают значительное влияние на животных, представленных на отдельных фрагментах рисунка.



§ 57. Взаимосвязи животных в сообществах

Стоит вспомнить. Что такое вид и экосистема? Что такое гумус? Какие взаимосвязи существуют между растениями и животными?

Виды сообществ организмов. Сосуществование разных видов организмов на общей территории определяет формирование их сообществ. Каждый из вас может назвать виды животных, характерные для таких растительных сообществ, как хвойные и широколиственные леса *(рис. 278)*, луга, болота, степи и др.

Животные в составе любого сообщества не могут существовать изолированно от других организмов (растений, грибов, бактерий), они тесно с ними взаимодействуют. Например, растительноядные животные питаются органическими веществами, которые синтезируют зеленые растения. Животные используют растения и как место прожи-

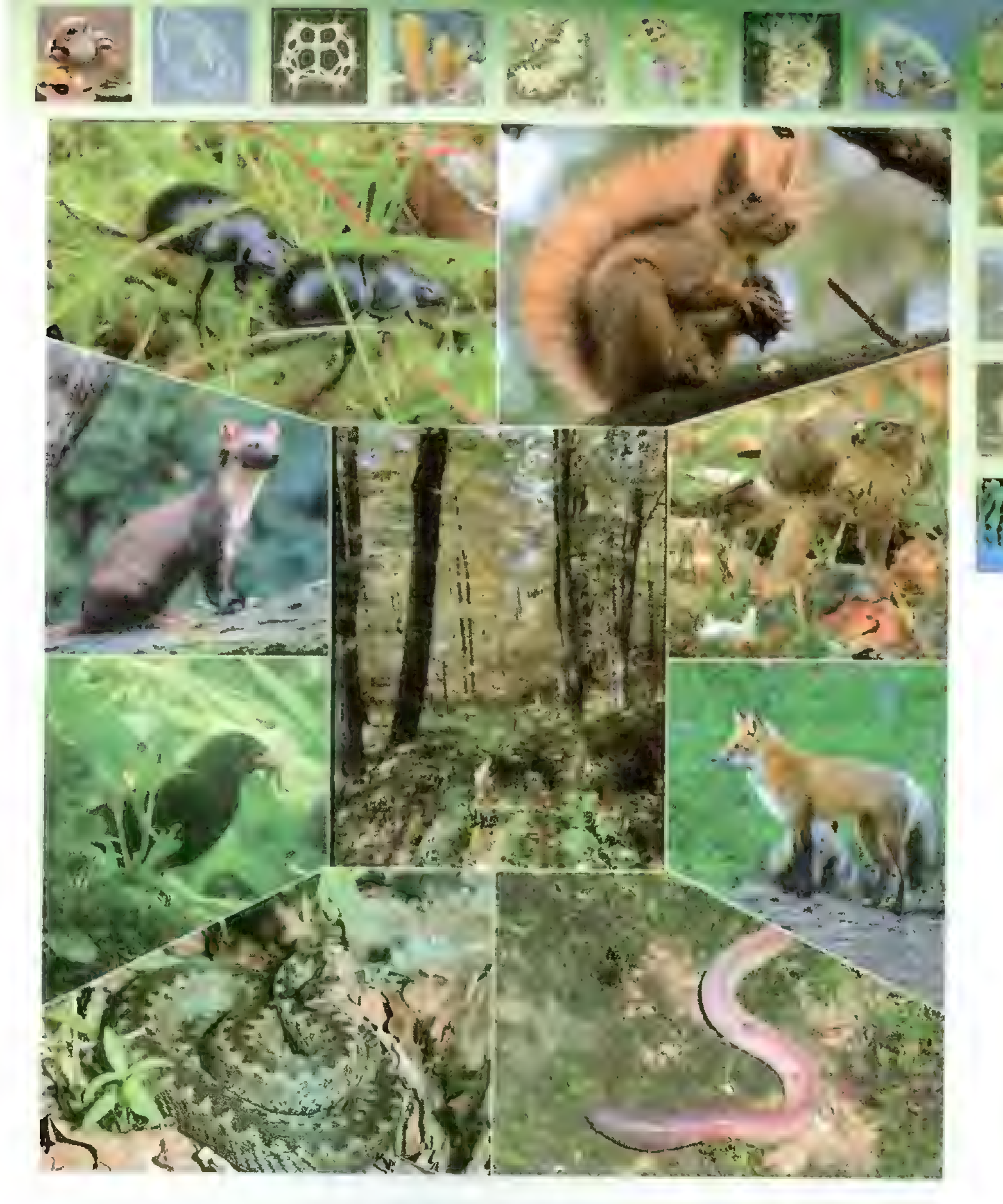


Рис. 278. Животные лесной экосистемы

вания. В свою очередь, животные обеспечивают опыление растений, распространение их плодов и семян. Остатками растений питаются определенные виды животных, грибов, бактерий.

Живые организмы взаимодействуют не только между собой, но и с неживой природой. Так, организмы получают из окружающей среды определенные вещества (кислород, воду, минеральные соли и т.д.), необходимые для обеспечения их нормальной жизнедеятельности. В свою очередь, они выделяют туда собственные продукты жизнедеятельности. В результате взаимодействия сообществ живых организмов с окружающей их неживой природой формируются определенные экосистемы.

Экосистема **– это совокупность взаимосвязанных видов организмов, взаимодействующих между собой и с неживой природой.**

Экосистемы – обычно стойкие сообщества организмов. Они способны к самовоспроизведению и саморегуляции. Это связано с тем, что отдельные виды путем размножения воспроизводят свою численность. А взаимодействуя между собой и с неживой природой, они воссоздают и необходимые условия обитания. Вы уже знаете, что в процессе фотосинтеза зеленые растения создают органические вещества из неорганических, которыми питаются животные, грибы и многие бактерии. Кроме того, в процессе фотосинтеза выделяется кислород, которым дышат многие организмы (вспомните, каким организмам для дыхания не нужен кислород). В свою очередь, углекислый газ, выдыхаемый организмами, поглощают зеленые растения. Тем самым они поддерживают стабильное соотношение между содержанием кислорода и углекислого газа в атмосфере. Деятельность почвенных бактерий, грибов и животных, разлагающих органические остатки и синтезирующих вещества, из которых состоит гумус, обеспечивает восстановление и повышение плодородия почв. Основу экосистем составляют зеленые растения. Сообщества растений часто определяют и границы экосистем (например, экосистема сфагнового болота, соснового леса, ковыльной степи).

Экосистемы, границы которых более или менее четко определяют растительные сообщества, называют *биогеоценозами*.

В результате взаимодействия организмов между собой и с неживой природой в экосистемах возникает круговорот веществ и потоки энергии.

Круговорот веществ **– это обмен веществ между живой (совокупность живых организмов) и неживой (условия обитания) частями экосистем.**

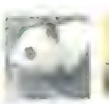
Круговорот веществ и потоки энергии обеспечивают устойчивость экосистем и их нормальное функционирование.

Совокупность всех биогеоценозов нашей планеты образует единую глобальную экосистему, называемую *биосферой*.

Взаимосвязи организмов в экосистемах. Мы уже вспоминали, что между животными и другими организмами в экосистемах возникают различные виды взаимосвязей *(рис. 279)*. При этом каждое животное взаимодействует как с особями своего (***внутривидовые связи***), так и других (***межвидовые связи***) видов. Например, одни виды животных могут охотиться на других, питающихся растениями или мертвой органикой. Животные, питающиеся другими видами животных, называются хищниками. Типичные хищники – лисицы, волки, тигры, львы. Хищники встречаются также и среди одноклеточных животных. Например, сосущие инфузории *(рис. 56)* ловят, убивают и высасывают содержимое клеток других простейших.

У животных возникают тесные взаимосвязи и с растениями. К ***растительноядным видам*** относят грызунов (суслики, сурки, хомяки и др.), зайцев, копытных животных (зебры, лоси, зубры и др.) и многих других.





Муравей «доит» тлю, употребляя ее сладкие выделения

Рыба-клоун прячется среди щупалец полипов

Многовидовой птичий базар

Совместное обитание табунов разных видов копытных животных в саваннах

Волоклюй и капибара

Рис. 279. Примеры сосуществования животных разных видов

В то же время многие виды насекомых, некоторые виды рукокрылых и мелких птиц (колибри, нектарницы) опыляют цветковые растения. Животные также обеспечивают распространение плодов, семян растений, спор грибов на значительные расстояния.

Виды животных, питающихся мертвой органикой, относят к ***сапротрофам***. Одни из них питаются остатками растений (дождевые черви, панцирные клещи), другие – трупами животных (шакалы, черный гриф) или их экскрементами (жуки-навозники, личинки некоторых мух). Такие виды животных играют роль «санитаров природы».

Есть виды животных, которые используют других животных для расселения. Например, почвенные клещи и круглые черви используют для своих «путешествий» насекомых (мух, жуков и т.д.).

Один из наиболее распространенных типов связей между организмами – конкуренция.

Конкуренция **– такие взаимосвязи между особями одного или разных видов, при которых использование определенного ресурса среды (пищи, влажности, света и т.д.) одним из них уменьшает его доступность для других.**

Наиболее острую конкуренцию наблюдают между особями одного или близких видов, так как они имеют одинаковые или сходные экологические потребности. Поэтому два вида животных с одинаковыми экологическими потребностями не могут длительное время сосуществовать в одной экосистеме. Через некоторое время более конкурентоспособный вид вытеснит менее конкурентоспособный. Пример: если в водоем, где обитают широкопалые речные раки *(рис. 105, 2)*, выпустить

некоторое количество узкопалых речных раков *(рис. 105, 1)*, то через некоторое время особи второго вида вытеснят первого. Это объясняют тем, что узкопалые речные раки более выносливы по отношению к загрязнению водоемов и более плодовиты, по сравнению с широкопалым речным раком.

Формы симбиоза. Вы уже знаете, что любые формы сосуществования организмов разных видов называют ***симбиозом***. Известны различные формы симбиоза: мутуализм, паразитизм, комменсализм. Вспомним: *комменсализм* – такая форма симбиоза между организмами разных видов, при которой один из них (комменсал) использует жилище или сам организм хозяина как место поселения и может питаться остатками пищи или продуктами его жизнедеятельности. При этом комменсал не приносит вреда хозяину, хотя и пользы тоже не приносит. Примером комменсализма может служить сосуществование некоторых видов рыб и коралловых полипов *(рис. 279)*. Рыбы находятся под защитой щупалец со стрекательными клетками коралловых полипов и могут использовать остатки пищи хозяина. Разновидностью комменсализма является нахлебничество, когда комменсал только использует остатки пищи хозяина. Например, гиены питаются остатками пищи львов.

При *паразитизме*, как вы уже знаете, оба вида – и паразит, и хозяин – ощущают на себе неблагоприятное влияние друг друга (вспомните примеры животных-паразитов). Паразит питается за счет организма хозяина, может травмировать его ткани и органы, хозяин же старается избавиться от паразита. В случае *мутуалистических взаимоотношений* каждый из видов получает определенную пользу. Вспомните жгутиковых простейших *(рис. 52, 1)*, которые поселяются в кишечнике некоторых насекомых (тараканов, термитов) и питаются его содержимым. В свою очередь, они помогают хозяину переваривать пищу.

Ключевые слова и понятия. **Биосфера, конкуренция, комменсализм.**

Кратко о главном

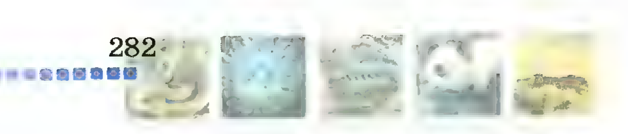
- Каждый вид животных, взаимодействуя с другими организмами, а также с условиями неживой природы, входит в состав многовидовых экосистем.

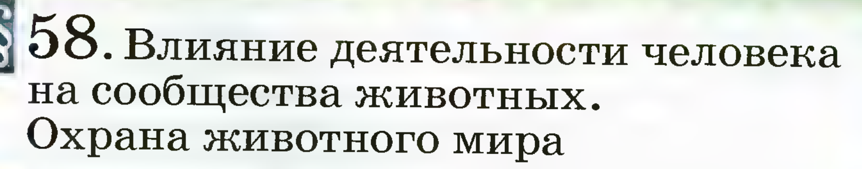
  У животных могут возникать такие типы взаимосвязей:
- с особями своего вида (внутривидовые);
- с организмами других видов (межвидовые).

  Примерами межвидовых связей могут служить:
- межвидовая конкуренция;
- различные формы симбиоза: комменсализм, паразитизм, мутуализм.

Контрольные вопросы. **1.** Что такое экосистема и биосфера? **2.** Какие взаимосвязи могут возникать между животными и другими организмами? **3.** Что такое конкуренция? **4.** Какие существуют формы симбиоза?

Подумайте. Возможно ли существование экосистем без растительных организмов?





§ 58. Влияние деятельности человека на сообщества животных. Охрана животного мира

Стоит вспомнить. Что такое экологические факторы? Какие группы экологических факторов вам известны? Что такое рациональное использование природных ресурсов? Что такое биосфера?

Влияние деятельности человека на животный мир. Как вы помните, деятельность человека рассматривают как отдельную группу экологических факторов *(рис. 280)*. В процессе хозяйственной деятельности человек вырубает леса, осушает водоемы, распахивает участки целинной степи, загрязняет окружающую среду ядовитыми веществами и т.д. В результате этого исчезло значительное количество видов растений и животных, а тысячи видов находятся на грани исчезновения.

Но человечество начинает осознавать, что сохранение и улучшение состояния природы невозможно без сохранения ***биоразнообразия***, то



Вырубка лесов приводит к уменьшению видового разнообразия животных и растений



Большие промышленные предприятия загрязняют окружающую среду



Научные исследования позволяют разрабатывать мероприятия по охране животных (кольцевание птиц)



Неосторожное поведение с огнем – причина опустошающих лесных пожаров, тушить которые очень тяжело

Рис. 280. Влияние человека на окружающую среду

есть биологического разнообразия организмов, населяющих нашу планету. Для разработки мероприятий по охране животного и растительного мира в первую очередь необходимо изучать те виды организмов, которым угрожает исчезновение. Свыше 30 стран мира (в том числе и Украина) присоединились к **Всемирной стратегии охраны природы.** Она базируется на понимании того, что устойчивость отдельных экосистем, а также всей биосферы определяется видовым разнообразием организмов. Таким образом, чем больше видов входит в состав определенной экосистемы, тем она устойчивее. Это же касается и биосферы в целом: каждый вид организмов является необходимым компонентом единой экосистемы нашей планеты – биосферы.

Чтобы сохранить разнообразие животных, растений, грибов, необходимо не бездумно преобразовывать природу, а жить с ней в гармонии, развивая экологическое мышление.

Экологическое мышление **– умение анализировать и принимать хозяйственные решения с точки зрения сохранения и улучшения качества окружающей природной среды.**

В природных сообществах все виды, входящие в их состав, – необходимые компоненты. Исчезновение любого из них из экосистемы приводит к нарушению взаимосвязей между видами, и, таким образом, к нарушению равновесия в экосистеме, и возможному ее разрушению.

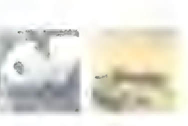
Мероприятия по сохранению животного мира. Страна, в которой вы живете, – Украина – отличается от других стран Европы разнообразием природных условий и биологических ресурсов. Она охватывает пять природных зон: смешанных лесов (Украинское Полесье), лесостепную, степную, на западе – Украинских Карпат, на юге – южнобережного субсредиземноморья (Крымские горы). Большая часть территории Украины расположена в зоне умеренного климата, и только Южное побережье Крыма представляет зону субтропиков. Такое разнообразие природных условий определяет и разнообразие животного мира Украины. На территории нашей страны и в ее прибрежных водах насчитывают свыше 45 тыс. видов животных. Как сохранить разнообразный и удивительный животный мир нашей страны и планеты в целом?

Вид, существование которого находится под угрозой в пределах всего ареала, заносят в Международную Красную книгу (ее издает Международный союз охраны природы и природных ресурсов (МСОП)), а также в национальные Красные книги тех стран, на территории которых он обитает. В Красные книги отдельных государств заносят виды, численность которых на территории данного государства незначительна, снижается или по тем или иными причинам виду угрожает исчезновение.

Красная книга **– список редких и исчезающих видов, содержащий основные данные об их образе жизни, распространении в наше время и ранее, мерах по их охране и т.д.**

Первое издание Красной книги в Украине выдано в 1980 году, следующее – в 1994 (том, посвященный животным) и 1996 (растениям и грибам) годах. Сейчас ученые подготовили следующее, дополненное и



уточненное издание Красной книги Украины. Виды, занесенные в нее, в зависимости от их состояния и степени угрозы их существованию на территории нашей страны, делят на семь категорий: исчезнувшие, исчезающие, уязвимые, редкие и т.д. Существует категория и восстановленных видов: их численность благодаря принятым мерам удалось восстановить. В качестве примера можно привести зубра *(рис. 260, 7)*.

Виды, занесенные в Красную книгу Украины *(рис. 281)*, Красные книги других стран и в Международную Красную книгу, охраняют, запрещая их использование, устанавливая ответственность за их незаконное уничтожение, создавая природоохранные территории в местах их обитания и размножения. Отлов или уничтожение видов животных, занесенных в Красную книгу Украины, а также разрушение мест их обитания запрещаются законами Украины.

Например, согласно **Закону Украины «Об охране окружающей природной среды»** (1991), все объекты растительного и животного мира подлежат охране. Специальные вопросы относительно охраны, использования и воссоздания объектов животного мира регулирует **Закон Украины «О животном мире»** (1993). Важнейшим компонентом создания правовой базы охраны окружающей природной среды Украины стало принятие в 1996 г. **Конституции Украины**. В ней провозглашается, что контроль за экологической безопасностью и поддержанием экологического равновесия на территории Украины является обязанностью государства и каждый гражданин обязан не наносить вред природе и возмещать причиненный им вред.



Рис. 281. Виды животных, занесенные в Красную книгу Украины: 1 – обыкровенная выхухоль; 2 – рысь; 3 – дельфин-белобочка; 4 – черный аист; 5 – кудрявый пеликан; 6 – серый сорокопут; 7 – пятнистая саламандра; 8 – медянка; 9 – олеандровый бражник

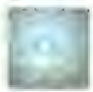
Новым подходом к охране видового разнообразия нашей страны стало принятие **Национальной программы сохранения биологического разнообразия Украины на 1998–2015 года.** Согласно ей биологическое разнообразие Украины должно охраняться как национальное достояние, его сохранение и рациональное использование – обязательное условие стабильного экономического и социального развития страны. Охрана биологического разнообразия Украины – приоритетная составляющая политики правительства.

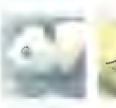
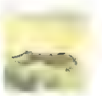
Охрана редких и исчезающих видов, проблема сохранения биологического разнообразия нашей планеты неразрывно связаны с охраной мест их проживания и размножения, то есть экосистем, в состав которых они входят. Поэтому во всем мире созданы специальные территории, находящиеся под охраной государства, различных учреждений и общественных организаций. В Украине природно-заповедный фонд составляет около 6,6 тыс. территорий и объектов общей площадью свыше 2 млн га, что составляет почти 3,4 % территории нашей страны. Создают и используют такие территории в соответствии с **Законом Украины «О природно-заповедном фонде Украины»** (1992). Согласно этому закону территории и объекты природно-заповедного фонда разделены на группы: природный заповедник, биосферный заповедник, национальный природный парк, региональный ландшафтный парк, заказник, памятник природы и т.д.

Заповедники – природоохранные научно-исследовательские учреждения общегосударственного значения, созданные с целью сохранения в естественном состоянии типичных для данной местности или уни-



Рис. 282. 1 – Дунайский биосферный заповедник; 2 – Национальный природный парк «Гуцульщина»; 3 – биосферный заповедник Аскания-Нова; 4 – Каневский природный заповедник



кальных природных комплексов, изучения происходящих в них природных процессов или явлений, разработки научных основ охраны природы. Сегодня в Украине функционируют ***природные заповедники*** *(рис. 282, 4)*, расположенные во всех природных зонах: зоне смешанных лесов (Полесский), лесостепной (Каневский, «Расточье», «Медоборы»), степной (Луганский, Украинский степной, Днепровско-Орильский, «Еланецкая степь»), в горном Крыму (Карадагский, Крымский, Ялтинский горно-лесной, «Мыс Мартьян»), Украинских Карпатах («Горганы»).

Особое значение имеют ***биосферные заповедники*** (Аскания-Нова, Карпатский, Черноморский, Дунайский). Эта категория заповедников создана с целью сохранения в естественном состоянии наиболее типичных комплексов биосферы и осуществления постоянного наблюдения за происходящими в них изменениями. В биосферных заповедниках осуществляют международные научные и природоохранные программы.

Национальные природные парки – природоохранные, научно-исследовательские и культурно-образовательные учреждения, призванные сберечь ценные природные, историко-культурные комплексы и объекты. На их территории в естественных условиях с соблюдением заповедного режима разрешены определенные формы отдыха, например организованный туризм.

Заказники – природные территории, выделенные с целью сохранения и воссоздания природных комплексов или отдельных видов организмов. Научные исследования и другие формы деятельности на их территории осуществляют согласно требованиям охраны окружающей среды.

Особая роль в сохранении и воссоздании численности отдельных видов животных принадлежит ***зоологическим паркам*** (***зоопаркам***). Их создают с целью изучения, сохранения, акклиматизации и эффективного хозяйственного использования редких и типичных видов как местной, так и мировой фауны. Но главное назначение этих учреждений – просветительно-воспитательная работа, воспитание бережного отношения к природе. В Украине самые большие зоопарки – Асканийский, Киевский, Николаевский и Харьковский.

Заповедные территории не могут существовать изолированно одна от другой. Иначе миграции животных с одной заповедной территории на другую станут невозможными. Поэтому между природоохранными территориями должны быть своеобразные «природные коридоры», соединяющие их в единую экологическую сеть.

Экологическая сеть **– единая система участков природных ландшафтов, подлежащих особой охране.**

Ключевые слова и понятия. **Биоразнообразие, экологическое мышление, Красная книга, заповедник, национальный природный парк, экологическая сеть.**

Кратко о главном

Интенсивное влияние хозяйственной деятельности человека, особенно в последние десятилетия, привело к исчезновению с нашей планеты многих видов организмов. Сотни редких и исчезающих видов требуют

немедленной охраны. Для рационального природопользования человеку необходимо:

- развивать экологическое мышление, помнить, что все виды организмов – необходимые компоненты природных сообществ и исчезновение любого вида обязательно приводит к нарушению экологического равновесия;
- редкие виды и виды, которым угрожает исчезновение, заносить в Красные книги (Международную и национальные);
- для сохранения редких и исчезающих видов создавать природоохранные территории: заповедники, национальные природные парки и т.д.;
- сохранение биоразнообразия организмов, а также рациональное природопользование основываются на разработке и выполнении законодательных актов, направленных на охрану окружающей природной среды.

Контрольные вопросы. 1. Как хозяйственная деятельность человека влияет на животный мир? 2. Что такое экологическое мышление и рациональное природопользование? 3. Каково значение создания Красной книги для сохранения биологического разнообразия нашей планеты? 4. Какие типы природоохранных территорий существуют в Украине? 5. Какие законодательные акты направлены на охрану животного мира Украины?

Подумайте. Какие природоохранные территории можно было бы создать в вашей местности? Какие виды животных там бы охраняли?

Хотите знать больше?

Зоопарк заповедника Аскания-Нова по масштабам содержания животных в полусвободном состоянии, разработок теории, методов и технологий акклиматизации и реакклиматизации (возвращения вида в местность, где он когда-то обитал) не имеет себе равных в странах СНГ и входит в первую мировую десятку. Тут содержат более 80 видов птиц, в частности 15 видов, занесенных в Красную книгу Украины (степной орел, серый журавль, красавка, огарь и др.); 36 видов млекопитающих, из которых 7 – редкие (лошадь Пржевальского, туркменский кулан, зебра Греви, винторогий козел, гривистый баран, сайгак, сибирский козерог).

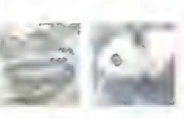
Одновременно с созданием Красных списков (книг) ученые создают так называемые Черные списки, куда заносят виды организмов, исчезнувших начиная с 1600 г. Именно с этого периода были созданы более или менее полные списки видов животных и растений и коллекционные музейные материалы. Кроме того, начало XVII века совпадает с усилением влияния хозяйственной деятельности человека на дикую природу. Основание для включения того или иного вида в Черный список – отсутствие его достоверных находок на протяжении последних 50 лет.

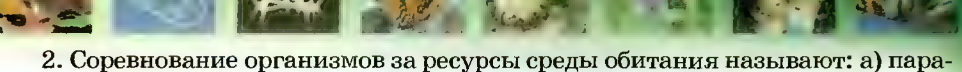
Тестовый контроль знаний

Тестовые задания с одним правильным ответом

1. В Украине функционируют заповедники: а) только природные; б) только биосферные; в) как природные, так и биосферные; г) заповедники в Украине отсутствуют.





2. Соревнование организмов за ресурсы среды обитания называют: а) паразитизмом; б) конкуренцией; в) мутуализмом; г) комменсализмом.
3. Все формы сосуществования организмов разных видов – это: а) симбиоз; б) конкуренция; в) мутуализм; г) паразитизм.

Тестовые задания с несколькими правильными ответами

1. К природоохранным территориям относят а) зоопарки; б) заповедники; в) национальные природные парки; г) пастбища.
2. К факторам живой природы относят: а) температуру; б) конкуренцию; в) опыление растений насекомыми; г) влажность.
3. Примерами мутуализма является поселение: а) широкого лентеца в кишечнике человека; б) актинии на раковине рака-отшельника; в) одноклеточных жгутиковых в кишечнике насекомых; г) галловых нематод в корнях растений.

Вопрос повышенного уровня сложности

Какие из экологических факторов могут вызвать наиболее быстрые изменения в экосистемах?

ИСТОРИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ЖИВОТНОГО МИРА



§ 59. Основные этапы исторического развития животного мира

Стоит вспомнить. Что такое вид? Какие систематические единицы используют в зоологии? Что такое прокариоты и эукариоты? Что такое флора и фауна?

По подсчетам ученых, жизнь на нашей планете возникла приблизительно 3,8 млрд лет назад. В процессе исторического развития условия жизни на нашей планете многократно изменялись. Поэтому организмы вынуждены были постоянно приспосабливаться к таким изменениям.

Беспрерывный необратимый процесс исторического развития живых организмов, в результате которого они изменяются, называют *эволюцией*.

Результатом эволюции является не только приспособленность организмов к условиям среды обитания, но и их разнообразие. В процессе эволюции виды организмов, которые не смогли приспособиться к новым условиям жизни, исчезали, в то же время появлялись новые, которые смогли приспособиться к ним.

Геологическую историю Земли ученые делят на ***эры***, а каждую эру – на ***периоды***. Каждому периоду исторического развития жизни на нашей планете соответствуют определенные типы растительности и животного мира, то есть определенные типы экосистем.

По данным ***палеонтологии*** (науки, изучающей ископаемые организмы), в конце каждого периода происходило быстрое вымирание многих групп организмов, а в начале следующего – бурное образование новых.

История жизни на Земле включает пять эр: **архейскую** (началась 3,8 млрд лет тому назад, длилась 1,3 млрд лет), **протерозойскую** (началась 2,5 млрд лет тому назад, продолжалась 1,9 млрд лет), **палеозойскую** (началась 600 млн лет тому назад, длилась 350 млн лет), **мезозойскую** (началась 250 млн лет тому назад, длилась 180 млн лет) и **кайнозойскую** (началась 70 млн лет тому назад, продолжается и сейчас).

- В **архейскую эру** возникла жизнь: появились обитатели морей – прокариоты (бактерии и цианобактерии).
- В **протерозойскую эру** появились эукариоты: грибы, растения и животные. Сначала это были одноклеточные организмы, некоторые из которых образовывали колонии. В конце эры от колониальных одноклеточных жгутиковых возникают первые многоклеточные животные, лишенные скелета. Это были в основном кишечнополостные (полипы и медузы), разнообразные ползающие червеобразные организмы *(рис. 283)*.
- На протяжении **палеозойской эры** возникли все типы животных. Жизнь освоила не только водоемы, но и сушу. В результате этого появилось много групп животных, имевших скелет или защитные раковины (в частности, членистоногие и моллюски), а также первые хордовые, которые напоминали современных ланцетников. Возникли первые морские рыбы. У них передние жаберные дуги превратились в челюсти, служащие для захвата добычи, а из костных чешуй развились зубы. У рыб сформировались парные (грудные и брюшные) плавники, обеспечивающие маневренное плавание. Сушу заселили кольчатые черви, скорпионы, клещи и пауки.

В то время пресные водоемы были заполнены разлагающимися остатками растений, поэтому кислорода в них было немного. Вследствие этого у определенных групп костных рыб (кистеперых и двоякодышащих) возникли дополнительные органы дыхания – легкие. Они



Рис. 283. Животные протерозойской эры

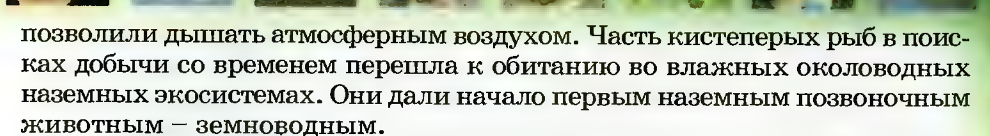


Рис. 284. Животные палеозойской эры









позволили дышать атмосферным воздухом. Часть кистеперых рыб в поисках добычи со временем перешла к обитанию во влажных околоводных наземных экосистемах. Они дали начало первым наземным позвоночным животным – земноводным.

Важные события происходили на протяжении второй половины палеозойской эры – в каменноугольном периоде *(рис. 284)*. Одни из земноводных этого периода стали предками современных пресмыкающихся. В это время возникают и насекомые. При этом некоторые стрекозы того времени достигали 1 м в размахе крыльев.

Мезозойская эра *(рис. 285)* характеризовалась господством в наземных экосистемах разнообразных пресмыкающихся и насекомых. В эту эру возникли птицы и млекопитающие. В начале эры появляются черепахи, крокодилы. Со временем значительного видового разнообразия достигли динозавры. Они преобладали в наземных сообществах на протяжении всей мезозойской эры. На четырех конечностях передвигались преимущественно растительноядные виды, из которых наиболее крупные – диплодок и бронтозавр (длиной до 25 м). Эти животные – самые большие за всю историю Земли (масса бронтозавра достигала до 80 т!). Многие динозавры юрского периода (середина мезозойской эры) передвигались на задних конечностях и имели укороченные передние. Это были в основном хищники, среди них наиболее крупный – тираннозавр – достигал в высоту до 6 м. У зверозубых (особой группы зверообразных ящеров) зубы были дифференцированы на резцы, клыки и коренные, а ноги располагались под туловищем, как у млекопитающих. От зверозубых, возможно, возникли первые млекопитающие длиной до 10–15 см. Они были покрыты шерстью и питались насекомыми. В морях обитали похожие на дельфинов хищные ихтиозавры и плезиозавры, имевшие укороченное туловище, ласты вместо ног и длинную шею.

Среди пресмыкающихся мезозойской эры известны также летающие ящеры, или птерозавры. Как и современные птицы, они имели полые кости, вырост грудины – киль, облегченный череп, на челюстях были мелкие зубы или роговые чехлы (похожие на клюв птиц). Крыльями птерозаврам служили кожные перепонки, тянувшиеся от передних конечностей до задних (как у современных летучих мышей). Ископаемые



Рис. 285. Животные мезозойской эры

ящеры – непосредственные предки современных птиц – неизвестны. Но ученые считают, что птицы происходят от покрытых перьями пресмыкающихся, у которых передние конечности превратились в крылья, а также возникли и другие приспособления для полета. Так, птиц напоминал археоптерикс, обладавший способностью планировать с ветки на ветку.

Последний период мезозойской эры – меловой – получил свое название благодаря интенсивному отложению мела. Эти отложения образовались из раковинок фораминифер, в массе обитавших в морях того периода. В середине периода появляются покрытосеменные растения, многие из которых опылялись насекомыми, что способствовало бурному развитию этих животных, а также растительноядных беспозвоночных и позвоночных. В конце периода произошла очередная смена климата Земли, который стал очень влажным. В результате этого исчезли динозавры, птерозавры, однако появились сумчатые и плацентарные млекопитающие (насекомоядные, рукокрылые и приматы), а также птицы.

Кайнозойская эра – время расцвета млекопитающих, птиц, насекомых и моллюсков *(рис. 286)*. Климат начала эры был одним из наиболее теплых в истории Земли. В это время возникло большинство современных отрядов птиц, появились грызуны, китообразные и несколько других отрядов млекопитающих, давших впоследствии начало хищным, ластоногим, парно- и непарнокопытным. Но постепенно климат становился более суровым. Произошло несколько оледенений в Северном и Южном полушариях. Например, около 12 млн лет назад под ледяным покровом оказались часть Южной Америки, Антарктида (до настоящего времени), Новая Зеландия и почти вся Австралия.

В середине кайнозойской эры в Восточной Африке появились первые человекообразные обезьяны, а потом и существа, которых относят к семейству людей.



Рис. 286. Животные кайнозойской эры







Завершающий период кайнозойской эры – антропогеновый – начался приблизительно 2 млн лет назад и продолжается сейчас. В нем произошло сильное похолодание, сопровождавшееся значительными оледенениями. Вокруг ледников формировалась своеобразная «ледниковая фауна», в состав которой входили вымершие ныне мамонт, шерстистый носорог, гигантский олень, пещерный медведь и другие животные. В результате последующего потепления площадь ледников сократилась до современных размеров. Такие изменения климата обусловили формирование современных флоры и фауны. Центральным событием антропогенового периода стало появление человека и становление человеческого общества. Как вы уже знаете, влияние человека стало решающим фактором, определяющим современное состояние фауны и флоры.

Кратко о главном

- Эволюция – необратимый процесс исторического развития живых организмов, результатом которого является приспособленность всех живых организмов к условиям окружающей среды и разнообразие видов.
- Ученые делят геологическую историю Земли на эры и периоды, которые характеризуются определенными типами растительности и животного мира.
- Геологическую историю Земли делят на пять эр: архейскую, протерозойскую, палеозойскую, мезозойскую и кайнозойскую.

Контрольные вопросы. 1. Что такое эволюция? 2. На какие эры делят геологическую историю Земли? 3. Как развивался животный мир на протяжении протерозойской эры? 4. Какие основные эволюционные события происходили в палеозойской эре? 5. Каковы основные этапы развития животного мира в мезозойской эре? 6. Какие изменения в животном мире происходили на протяжении кайнозойской эры?

Подумайте. Почему считают, что предками птиц были некоторые группы пресмыкающихся? Ответ обоснуйте.

СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ И ПОНЯТИЙ

А

Автотрофы – организмы, способные синтезировать органические вещества из неорганических (зеленые растения, цианобактерии, некоторые группы бактерий).

Ареал – территория, которую населяют особи определенного вида или надвидовой систематической группы.

Артерии – кровеносные сосуды, по которым кровь течет от сердца к тканям и органам.

Б

Бентос – совокупность организмов, обитающих на поверхности дна водоемов или в его толще.

Биогеоценоз – совокупность организмов, населяющих определенный однородный участок поверхности Земли и находящихся в тесном взаимодействии между собой и неживой природой. Это взаимодействие обеспечивает поток энергии и круговорот веществ внутри этой системы.

Биологический способ борьбы – использование определенных организмов (животных, паразитических грибов, бактерий, вирусов) для регуляции численности вредных видов.

Биомасса – суммарная масса особей определенной группы, которая изменяется в единицах массы в пересчете на единицу площади или объема определенной среды обитания (напр., $кг/м^3$, $г/см^2$ и т.д.).

Биосфера – часть Земли, населенная живыми организмами. Представляет собой совокупность всех биогеоценозов Земли.

В

Вакуоли – органеллы клетки, окруженные плазматической мембраной. Характерны, в основном, для растительных клеток. Они заполнены клеточным соком и служат для запасания определенных веществ и поддержания формы клетки.

– ***пищеварительные*** – органеллы клеток животных, в которых перевариваются пищевые частицы, поступающие в клетку.

– ***сократительные*** – органеллы, главным образом пресноводных одноклеточных животных и водорослей, которые служат для регуляции внутриклеточного давления.

Вены – кровеносные сосуды, по которым кровь течет к сердцу.

Вид – совокупность популяций, состоящих из особей, которые характеризуются общими наследственными особенностями строения и жизненных функций, дают плодовитое потомство и населяют определенное пространство – ареал. Вид – основная систематическая единица.

Выделительная система – система органов, выводящих из организма продукты обмена веществ.

Г

Гемоглобин – пигмент крови, содержащий железо. Транспортирует газы (O_2, CO_2) и придает крови красную окраску.

Гемолимфа – жидкая ткань, которая образуется в организме некоторых беспозвоночных животных с незамкнутой кровеносной системой (членистоногие, моллюски) в результате смешивания крови с полостной жидкостью.

Гетеротрофы – организмы, которые не способны синтезировать органические вещества из неорганических (напр., многоклеточные животные, грибы). Они питаются готовыми органическими веществами.

Гормоны – биологически активные вещества, имеющие различную химическую природу. Вырабатываются железами внутренней секреции и регулируют деятельность отдельных

органов и систем органов, а также организма в целом.

Гермафродит – организм, в котором образуются как женские, так и мужские половые клетки (напр., плоские, малощетинковые черви, пиявки, некоторые моллюски).

Гуморальная регуляция – регуляция функций организма с помощью биологически активных веществ (напр., гормонов).

Д

Дыхание – расщепление сложных соединений в организме до более простых с участием кислорода или без него, в результате чего освобождается необходимая для организма энергия.

– ***анаэробное*** – способность определенных организмов (напр., некоторых бактерий, паразитических червей) расщеплять сложные органические соединения до более простых без участия кислорода.

– ***аэробное*** – расщепление сложных органических соединений до неорганических при участии кислорода.

Ж

Железы – органы животных и человека, вырабатывающие специфические вещества, влияющие на жизненные процессы организма.

Живорождение – способ размножения животных, при котором зародыш развивается в материнском организме и рождается в виде более или менее сформированного организма, лишенного яйцевых оболочек.

Жизненный цикл – совокупность фаз развития, которые с закономерной последовательностью сменяют друг друга. Жизненный цикл продолжается от одной определенной фазы развития до такой же (напр., у амебы, от одного деления до другого).

З

Заказник – территория, созданная с целью охраны отдельных видов или комплексов видов, на которых допускается ограниченная хозяйственная деятельность.

Заповедник – охраняемая территория, на которой запрещены все виды хозяйственной деятельности, созданная с целью охраны живых организмов и среды их обитания.

И

Инстинкт – закономерная последовательность безусловных рефлексов, направленных на осуществление той или иной жизненной функции (напр., половой инстинкт).

Инцистирование – процесс образования цисты (выделение организмом плотной оболочки) у некоторых беспозвоночных (напр., у простейших) при наступлении неблагоприятных условий для их существования.

К

Капилляры – мелкие кровеносные сосуды, соединяющие артерии и вены.

Кожно-мускульный мешок – совокупность эпителия и расположенных под ним нескольких слоев мышц.

Колониальные организмы – отдельные организмы (клетки) одного вида, соединенные между собой (напр., вольвокс, коралловые полипы).

Комменсализм – форма сосуществования организмов разных видов, при которой один из них (комменсал) использует другого (хозяина) как среду обитания или питается остатками его пищи, не причиняя ему вреда.

Конкуренция – форма взаимодействия между организмами одного (внутривидовая конкуренция) или разных (межвидовая конкуренция) видов, при которой использование определенного ресурса среды обитания одним организмом уменьшает его доступ для других.

Красная книга – перечень видов, которые нуждаются в охране на определенной территории (Красные книги отдельных государств) или в пределах всего ареала (Международная Красная книга).

Кровеносная система – система органов, обеспечивающая транспорт различных веществ, защиту организма от паразитов и вредных веществ и поддержание постоянства внутренней среды организма (гомеостаз). Состоит из кровеносных сосудов. У многих животных имеется и централь-

ный пульсирующий орган – сердце.

Кровообращение – движение крови по системе кровеносных сосудов.

Кровь – жидкая ткань внутренней среды, состоящая из клеток (напр., эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов) и межклеточного вещества (плазма крови). Транспортирует газы, питательные вещества, продукты выделения, а также выполняет защитную функцию.

Круговорот вещества – обмен веществ между живыми и неживыми компонентами биогеоценозов.

Л

Линька – процесс периодической смены покровов или их производных у животных.

М

Метаморфоз – тип развития животных, в ходе которого развивающийся организм претерпевает значительную перестройку организации (многощетинковые кольчатые черви, многие ракообразные, насекомые, земноводные).

Миграция – закономерные перемещения животных между различными по своим условиям средами обитания, разделенными пространственно. Вызываются периодическими изменениями условий существования или сменой требований к условиям существования в ходе индивидуального развития.

Многоклеточные организмы – организмы, которые состоят из большого количества клеток, имеющих разное строение, и выполняют различные функции.

Мониторинг – комплексная система постоянных наблюдений, оценок и прогнозирования изменений в отдельных биогеоценозах или биосфере в целом.

Мутуализм – форма существования организмов, при которой каждый из них получает определенную выгоду.

Мышечная ткань – ткань животных, состоящая из мышечных клеток (миоцитов) и межклеточного вещества. Обладает свойствами возбудимости и сократимости.

– ***гладкая*** – мышечная ткань состоит из одноядерных мышечных клеток, сократительные волоконца которых не имеют поперечной исчерченности.

– ***поперечнополосатая*** – мышечная ткань, состоящая из многоядерных мышечных волокон, которые имеют поперечно-полосатые сократительные волоконца (отдельные их участки имеют разные коэффициенты преломления света).

Н

Национальный природный парк – заповедные территории, на отдельных участках которых разрешается проведение экскурсий, туризм и другие формы организованного отдыха.

Нейрон – нервная клетка, проводящая возбуждение (нервный импульс) и состоящая из тела и отростков (аксона и дендритов). Обладает свойствами проводимости и возбудимости.

Непрямое развитие – тип развития животных, при котором строение молодых (личинок) и взрослых особей значительно отличается. Сопровождается сложными преобразованиями организма (напр., у насекомых, земноводных).

Нервная регуляция – регуляция работы отдельных органов и жизненных функций организма при помощи нервной системы.

Нервная система – система органов, состоящих из нервной ткани. Служит для обеспечения быстрой реакции организма на раздражители внешней и внутренней среды, а также для регуляции и координации функционирования органов, систем органов и организма в целом. Как правило, делится на центральную и периферическую.

Нервы – пучки нервных волокон, которые соединяют нервные узлы (ганглии) с другими тканями или органами.

О

Обмен веществ – совокупность процессов поступления веществ в организм, их преобразования в нем и выведения из него продуктов обмена.

Онтогенез – индивидуальное развитие многоклеточного организма, во

время которого он проходит ряд последовательных этапов от момента зарождения до смерти.

Опорно-двигательная система – система органов, обеспечивающая опорную функцию и движение отдельных органов и организма в целом. Как правило, состоит из скелета, выполняющего опорную функцию, и скелетной мускулатуры, обеспечивающей движение.

Орган – часть организма, которая характеризуется определенным строением, расположением и выполняющая специфические функции.

Органеллы – особые структурные образования, расположенные в цитоплазме и выполняющие определенные функции.

П

Паразитизм – форма существования организмов разных видов, при которой один из них (паразит) в течение длительного времени использует другого (хозяина) как среду обитания и источник питания.

Партеногенез – явление развития организма из неоплодотворенной яйцеклетки.

Пищеварение – процессы механической и химической переработки пищевых веществ в организме или, реже, вне его.

Пищеварительная система – система органов, обеспечивающая процессы пищеварения.

Планктон – совокупность организмов, населяющих толщу воды и неспособных к активному перемещению на значительные расстояния (напр., водоросли, простейшие, мелкие рачки).

Плацента – орган, который обеспечивает у многоклеточных организмов связь между организмом матери и зародышем: газообмен и обмен веществ. Образуется за счет срастания наружной зародышевой оболочки и стенки матки.

Полость тела – пространство, заполненное жидкостью, в котором расположены все системы органов или их часть. Бывает первичной (промежутки между внутренними органами, не имеющие эпителиальной выстилки), вторичной (имеющие эпителиальную выстилку) или смешанной (образуется за счет слияния первичной и вторичной полостей тела).

Порода – совокупность особей одного вида животных (популяция), искусственно созданная человеком, характеризующаяся определенными наследственными особенностями (морфологическими, физиологическими признаками, продуктивностью и т.д.).

Постэмбриональное развитие – период развития, который начинается с момента рождения (выхода из материнского организма или оболочки яйца).

Популяция – совокупность особей одного вида, дающих плодовитое потомство и занимающих часть ареала вида, относительно обособленно от других подобных совокупностей.

Почкование – способ бесполого или вегетативного размножения, при котором дочерний организм возникает в виде выпячивания части материнского; почка может отделяться от материнского организма или остаться на нем (в последнем случае возникает колония организмов).

Прокариоты – организмы, не имеющие ядра и большинства органелл (бактерии, цианобактерии).

Прямое развитие – тип развития животных, при котором родившийся организм подобен по строению и образу жизни материнскому организму и отличается только меньшими размерами (напр., малощетинковые черви, пиявки, речной рак, пауки, пресмыкающиеся, птицы, млекопитающие).

Псевдоподии – непостоянные выросты цитоплазмы клеток животных, которые не имеют плотной оболочки (напр., лейкоциты, амебы). Обеспечивают движение некоторых простейших и захват твердых частиц (фагоцитоз).

Р

Раздражимость – способность организмов воспринимать раздражители и определенным образом реагировать на них.

Размножение – способность организмов воспроизводить себе подобных. Благодаря этому универсальному свойству живых организмов обеспечивается непрерывность жизни.

Регенерация – способность организмов восстанавливать поврежденные утраченные органы и ткани, а также восстанавливать целостный организм из его части.

Рефлекс – реакция организма на раздражители, которая осуществляется при помощи нервной системы.

С

Сапротрофы – организмы, которые питаются мертвой органикой (продуктами жизнедеятельности организмов или остатками этих организмов).

Симбиоз – разнообразные формы сосуществования организмов разных видов.

Симметрия тела – особенность плана строения организма, при которой через него можно провести одну или несколько плоскостей симметрии, разделяющих тело на подобные друг другу части.

Синантропные организмы – организмы, обитающие в жилище человека или вблизи него.

Система органов – совокупность органов, которые обеспечивают те или иные функции организма (напр., органы пищеварения, дыхания).

Скелет внутренний – часть опорно-двигательной системы, расположенной внутри организма (напр., хорда, хрящевой или костный скелет хордовых), к которой прикрепляются скелетные мышцы.

Скелет наружный – часть опорно-двигательной системы, расположенной на поверхности организмов (напр., кутикула членистоногих), к которой прикрепляются скелетные мышцы.

Т

Таксис – реакция в ответ на раздражители, которая осуществляется без участия нервной системы. Проявляются в виде движения всего организма по направлению к источнику раздражения (положительный таксис) или от него (отрицательный таксис).

Ткани (животных) – совокупность клеток и выделяемого клетками межклеточного вещества, имеющих одинаковое строение, общее происхождение и выполняющих определенные функции.

Ф

Фагоцитоз – способность клеток животных к захватыванию твердых частиц при помощи псевдоподий.

Фауна – совокупность видов животных, обитающих на определенной территории.

Ферменты – биологически активные соединения белковой природы, способные изменять скорость течения биохимических реакций. Пищеварительные ферменты обеспечивают переваривание пищи как внутри организма, так и вне его (внекишечное пищеварение).

Х

Хитин – азотсодержащий полисахарид, выполняющий опорную функцию. Хитин составляет основу наружного скелета членистоногих, а также входит в состав клеточной стенки у грибов.

Ц

Цепь питания – ряд популяций организмов, разных видов, связанных пищевыми отношениями.

Э

Эволюция – необратимый процесс исторического развития биосферы в целом и отдельных ее компонентов (видов, групп видов). Результатом эволюции является приспособленность организмов и надорганизменных систем (популяций, биоценозов и т.д.) к условиям среды обитания.

Экологические факторы – компоненты среды обитания, которые влияют на состояние и свойства организмов. Подразделяются на абиотические (факторы неживой природы), биотические (факторы живой природы) и антропогенные (обусловленные деятельностью человека).

Эмбриональное развитие – период развития организма, который длится

с момента оплодотворения яйцеклетки до момента рождения (выхода из материнского организма или яйца).

Эукариоты – организмы, клетки которых имеют сформированное ядро (растения, грибы, животные) и другие органеллы.

Эхолокация – способность организмов производить и воспринимать отраженные ультразвуки, с помощью чего они ориентируются в пространстве (напр., летучие мыши).

Я

Яйцевые оболочки – защитные образования, окружающие яйцеклетку животных.

Яйцеживорождение – способ размножения животных, при котором зародыш развивается под защитой яйцевых оболочек, но освобождается от них в организме матери, еще до рождения.

Яйцерождение – способ размножения животных откладыванием яиц. При этом развитие зародыша происходит вне материнского организма во внешней среде, под защитой яйцевых оболочек.

СОДЕРЖАНИЕ

ОРГАНИЗМЫ И СРЕДА ОБИТАНИЯ

В.В. Серебряков
П.Г. Балан

БИОЛОГИЯ 8

